



DISEÑO DE UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA QUE PERMITA LA
INTEGRACIÓN DE DATOS FINANCIEROS BAJO EL MODELO DE OPEN
BANKING

ALFONSO CARO PORTILLO

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA
BOGOTÁ
2023

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA QUE PERMITA LA
INTEGRACIÓN DE DATOS FINANCIEROS BAJO EL MODELO DE OPEN
BANKING

ALFONSO CARO PORTILLO

DIRECTORA:

HAZBLEYDI CERVERA VERÁSTEGUI

Trabajo presentado como requisito parcial para obtener el título de Máster en
Informática

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA
BOGOTÁ
2023

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	9
Tópico de Investigación	9
Importancia del estudio	9
Estructura del documento	10
1. REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
1.1. Protocolo de la Revisión de Literatura.....	11
1.1.1. Objetivo de investigación.	11
1.1.2. Preguntas de investigación	11
1.1.3. Datos por recolectar	12
1.1.4. Forma de distribución.....	13
1.1.5. Cadenas de búsqueda.	15
1.1.6. Bases de datos para realizar la búsqueda.....	15
1.1.7. Criterios de inclusión.....	15
1.1.8. Criterios de exclusión.....	16
1.1.9. Análisis de datos.	16
1.1.10. Selección de los estudios.....	16
1.2. Resultados preliminares	19
1.2.1. ¿En qué marco regulatorio y zona geográfica fue implementado?...	21
1.2.2. ¿Qué actores participaron en el estudio y qué otros se vieron impactados?	22
1.2.3. ¿Qué entornos se promovieron para la puesta en producción de la solución planteada?	23
1.2.4. ¿Qué bases de datos se propusieron para las soluciones planteadas y que herramientas para procesar la información recolectada?	24
1.2.5. ¿Qué mecanismos de seguridad se implementaron en las soluciones planteadas y cómo cumplen estos mecanismos con las regulaciones particulares de cada área geográfica en donde se implementaron?	25
1.3. Discusión	26
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	27
2.1. Planteamiento del problema.....	27
2.2. Formulación del problema	30
2.3. Objetivos.....	31
2.3.1. Objetivo general.	31
2.3.2. Objetivos específicos	32
3. MARCO TEÓRICO.....	33
3.1. Innovación financiera.....	33
3.1.1. Modelos lineales	36
3.1.2. Modelo por etapas	37

3.1.3.	Modelos interactivos o mixtos	38
3.1.4.	Modelo integrado	39
3.1.5.	Modelo London Business School.....	40
3.1.6.	Modelo teórico de la gerencia de innovación de Crossan y Apaydin	41
3.1.7.	Modelo de innovación abierta	42
3.2.	Fintech.....	45
3.2.1.	Segmentos de aplicabilidad de Fintech	47
3.2.2.	Factores que posibilitan el Fintech.....	51
3.2.3.	Tecnologías utilizadas en Fintech.....	54
3.3.	Open Banking.....	56
3.3.1.	Open Banking en Colombia	63
3.3.2.	Beneficios del Open Banking y las Fintech.....	64
3.4.	API (Application Programming Interface).....	69
4.	DISEÑO METODOLÓGICO	74
4.1.	Enfoque de la Investigación	75
4.2.	Población.....	76
4.3.	Técnicas de recolección de datos	76
4.3.1.	Objetivo No. 1	76
4.3.2.	Objetivo No. 2	77
4.3.3.	Objetivo No. 3	78
5.	RESULTADOS	80
5.1.	Objetivo 1. Modelos de innovación actualmente utilizados por sistemas Open Banking.....	80
5.2.	Objetivo 2. Situación actual de las entidades financieras en Colombia frente al Open Banking.....	97
5.3.	Objetivo 3. Especificaciones de una plataforma para la integración de datos financieros bajo el modelo de Open Banking en Colombia.....	100
5.3.1.	Las APIs como producto	101
5.3.2.	Plataforma (Infraestructura) Base	103
5.3.3.	Sistema Descentralizado de transacciones:	105
5.3.4.	Administración de Datos.	106
5.3.5.	Explotación y Análisis de Información:.....	107
5.3.6.	Seguridad transversal y de acceso:.....	109
5.3.7.	Diagrama de implementación Arquitectónico.....	111
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
6.1.	Conclusiones	121
6.2.	Interrogantes de investigaciones futuras.....	123
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Datos por recolectar y preguntas atendidas	12
Tabla 2. Documentos seleccionados para la revisión detallada.	17
Tabla 6. Tácticas Open Banking en el mundo	67
Tabla 7. Casos de CNBV para intercambio de datos	91
Tabla 8. Iniciativas entidades financieras en España a través de Open Banking .	95
Tabla 3. APIs utilizadas en entorno Fintech	103
Tabla 4. Beneficios uso de la nube.....	104
Tabla 5. Influencia del blockchain en Fintech	105

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Previsualización del formulario	14
Figura 2. Proceso de selección inicial.....	17
Figura 3. Naturaleza del usuario de la tecnología.	22
Figura 4. Entornos para la puesta en producción	23
Figura 5. Bases de datos propuestas	24
Figura 6. Cumplimiento de regulaciones de seguridad.....	25
Figura 7. Modelo Empuje de la Tecnología	36
Figura 8. Modelo Tirón de la Demanda	37
Figura 9. Modelo por etapas	37
Figura 10. Modelos interactivos o mixtos.....	39
Figura 11. Modelo integrado	40
Figura 12. Modelo London Businnes School	41
Figura 13. Modelo teórico de la gerencia de innovación Crossan y Apaydin	42
Figura 14. Modelo de innovación abierta.....	44
Figura 15. Nivel de apertura de las APIs	70

RESUMEN

Este documento pretende mostrar un marco general teórico y técnico, como guía en la implementación de una arquitectura transversal orientada a los datos, en el marco de los sistemas y actores financieros en un enfoque abierto, tomando como referencia modelos exitosos existentes y presentando las ventajas de utilizar Open Banking en modelos tradicionales y también sobre modelos económicos emergentes como las Fintech, y como los medios electrónicos al usar un sistema abierto de intercambio de información pueden impulsar nuevos modelos de negocio. Al final, estos medios electrónicos constituyen la manera de realizar negociaciones en la era digital y retan el futuro equiparando el cambio de forma primordial para la época que se está atravesando. De forma evidente, las transformaciones a nivel de tecnología y dentro de los entornos digitales, conforman el nuevo modelo de funcionamiento dentro de la sociedad en general y que pueda ser aplicable al contexto Colombiano.

Palabras claves: OpenBankig, Fintech, Arquitectura de datos, transacciones seguras, API. Bancos Digitales, Open Finance

ABSTRACT

This Document aims to show a general technical framework, as a guide in the implementation of a transversal data-oriented architecture, within the framework of financial systems and actors in an open approach, taking as reference existing successful models and presenting the advantages of using Open Banking in traditional models and also on emerging economic models such as Fintech, and how electronic media, using an open information exchange system, can promote new business models. In the end, these electronic media constitute the way to carry out negotiations in the digital age and challenge the future by equating the change in a fundamental way for the era we are going through. Obviously, the transformations at the level of technology and within digital environments make up the new operating model within society in general and that can be applicable to the Colombian context.

Key words: OpenBanking, Fintech, Data architecture, secure transactions, API. Digital Banks, Open Finance

INTRODUCCIÓN

Tópico de Investigación

Encontrar y comparar arquitecturas asociadas a Open Banking y Fintech que proveen información financiera a consumidores finales y que permiten generar perfiles detallados de consumo y dar valor a través de los datos obtenidos de movimientos financieros y tendencias de compra, tendencia y consumo aplicable a la economía financiera colombiana.

Importancia del estudio

La construcción colectiva del conocimiento es muy importante en la sociedad actual denominada la sociedad del conocimiento y de la información, ya que permite utilizar las bases de estudios primarios sobre un tema particular y construir desde allí nuevo conocimiento aprovechable a toda la sociedad con pruebas especializadas y muy centradas en el área de estudio, llegando a detalles muy puntuales que dan paso a nuevos estudios y permitiendo que el ciclo inicie de nuevo, en el caso del Open Banking a pesar de ser un área recientemente explorada, existen avances significativos en cuanto a implementaciones exitosas pero que también son susceptibles de mejora en diferentes escenarios enmarcados por políticas concretas y entornos competitivos diferentes, donde se pueden ver iniciativas gubernamentales y privadas orientadas a generar valor adicional sobre una gran cantidad de información que bajo otras circunstancias estaban limitadas a ser almacenadas por tiempos prolongados en bases de datos sin mayor provecho

sobre estos, por eso este estudio es importante ya que valida de forma individual esas iniciativas y entornos tecnológicos como implementaciones productivas y espera encontrar patrones que puedan reutilizarse en una implementación basada en el mercado financiero colombiano, con resultados similares o mejores a los encontrados en áreas donde ya existen nuevos modelos de negocio que utilizan esta información disponible.

Estructura del documento

Dentro de este documento se encontrará con los objetivos y metas del estudio, como también las preguntas que intenta resolver con el análisis del estado del arte a través de la revisión sistemática de literatura, se mostrará el protocolo implementado para la selección, clasificación y análisis de los estudios primarios encontrados, tabulaciones y clasificaciones de estos estudios y conclusiones generales de la revisión.

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Protocolo de la Revisión de Literatura

Al tratarse de una revisión estructurada, se presenta a continuación el protocolo a seguir para realizar un análisis detallado, enmarcado en un conjunto ordenado para resolver las preguntas de investigación planteadas.

1.1.1. Objetivo de investigación.

Comparar arquitecturas tecnológicas y soluciones de software enfocadas a compartir información financiera de forma masiva a través de servicios web, con el fin de determinar patrones de uso y posibles mejoras a las soluciones planteadas, tomando como base estudios empíricos aplicados o teóricos.

1.1.2. Preguntas de investigación

1. ¿En qué marco regulatorio y zona geográfica fue Implementado?
2. ¿Qué actores participaron del estudio y que otros se vieron impactados?
3. ¿Qué capas se tuvieron en cuenta para la implementación de la arquitectura planteada? (seguridad, datos, servicios, otros)
4. ¿Qué entornos se promovieron para la puesta en producción de la solución planteada? (cloud, on-premise, híbridos)
5. ¿Qué bases de datos se propusieron para las soluciones planteadas y que herramientas para procesar la información recolectada?

6. ¿Qué mecanismos de publicación y consumo de servicios se proponen para interactuar con las API's de los proveedores de la información?
7. ¿Qué mecanismos de seguridad se implementaron en las soluciones planteadas y cómo cumplen estos mecanismos con las regulaciones particulares de cada área geográfica donde se implementó?
8. ¿Qué conclusiones se pueden observar de los estudios y qué limitantes se presentaron en cada uno de ellos?

1.1.3. Datos por recolectar

En la Tabla 1 se relacionan los datos a recolectar con las preguntas de investigación atendidas.

Tabla 1. Datos por recolectar y preguntas atendidas

Datos por recolectar	Preguntas atendidas
Nombre del estudio Fecha del estudio Tipo de publicación Lugar de publicación Autor (es)	¿Cómo se identifica el estudio?
Contexto en donde se realiza la investigación Regulación atendida	¿En qué marco regulatorio y zona geográfica fue implementado?
Stakeholders	¿Qué actores participaron en el estudio y qué otros se vieron impactados?
Ambiente propuesto	¿Qué entornos se promovieron para la puesta en producción de la solución planteada?
Patrones implementados Tecnologías utilizadas	¿Qué capas se tuvieron en cuenta para la implementación de la arquitectura planteada?

Datos por recolectar	Preguntas atendidas
Tipos de almacenamiento Tipos de bases de datos	¿Qué bases de datos se propusieron para las soluciones planteadas y qué herramientas para procesar la información recolectada?
Diseño del flujo de datos Modelos de datos o modelo conceptual Capa de presentación de datos	¿Qué mecanismos de publicación y consumo de servicios se proponen para interactuar con las APIs de los proveedores de información?
Framework de seguridad propuesto	¿Qué mecanismos de seguridad se implementaron en las soluciones planteadas y cómo cumplen esos mecanismos con las regulaciones particulares de cada área geográfica en donde se implementó?
Limitaciones el estudio Conclusiones generales	¿Qué conclusiones se pueden observar de los estudios y qué limitaciones se presentaron en cada caso?

Nota: elaboración propia.

1.1.4. Forma de distribución

Como mecanismo para la recolección de los datos se implementó un formulario en línea haciendo uso de la tecnología gratuita propuesta por Google y permite una tabulación de datos usando una hoja de cálculo.

Para el formulario se propuso un total de 17 preguntas con el objetivo de recolectar los datos necesarios para el estudio planteado con el nombre de extracción de datos open Banking, el cual se visualiza en la Figura 1.

Figura 1. Previsualización del formulario

OPEN BANKING

Extracción de datos - Open Banking

Extracción de datos para la investigación de Arquitecturas asociadas al OpenBanking

alfonsocarop@gmail.com (no se comparten) [Cambiar cuenta](#)

Nombre del Estudio

Tu respuesta

Fecha de Publicación

Fecha

dd/mm/yyyy

Capa de presentación de datos

- Servicios REST
- Servicios SOAP
- DashBoards
- Bussiness Inteligent
- WEB PAGE
- Mobile
- Otros: _____

Limitaciones del Estudio

Tu respuesta

Conclusiones Generares

Tu respuesta

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)

Nota: Elaboración propia

1.1.5. Cadenas de búsqueda.

1. ((“systematic literature review” OR “systematic mapping” OR "literature review" OR "literature survey") AND ("OpenBanking" OR "Fintech" OR "Open Financial"))
2. ((“Architecture” OR “TI Solutions”) AND ("OpenBanking" OR "Fintech" OR "Open Financial"))
3. ((“Cloud Technologies”)) AND ("OpenBanking" OR "Fintech" OR "Open Financial"))

1.1.6. Bases de datos para realizar la búsqueda.

Para la búsqueda estructurada de los estudios primarios se usaron las siguientes bases de datos apoyados en las alianzas que la universidad posee:

1. Google Scholar
2. Scopus
3. Blogs de Tecnología iv. EmeraldInsight
4. Knovel
5. IEEE
6. ACM
7. ScienceDirect
8. Springer Link
9. RECOLECTA <https://buscador.recolecta.fecyt.es/>
10. CORE <https://core.ac.uk/>
11. OpenAire <https://www.openaire.eu/>
12. PAPERITY <http://paperity.org/>

1.1.7. Criterios de inclusión.

1. Fuentes especializadas de tecnología.

2. Publicaciones académicas de maestría y doctorado.
3. Fecha de publicación de 2018 en adelante.
4. Planteamientos implementados y probados o teóricos con bases en estudios primarios y que puedan ser implementados en la industria.

1.1.8. Criterios de exclusión.

1. Opiniones personales.
2. Artículos con fines de promoción comercial.
3. Artículos de bachillerato o pregrado.
4. Estudios publicados en 2017 o antes.

1.1.9. Análisis de datos.

Análisis de datos mediante estadística descriptiva y análisis cualitativo.

1.1.10. Selección de los estudios

La aplicación de la metodología diseñada permitió identificar de forma preliminar 22 estudios, los cuales se sometieron a la fase de filtrado en dos etapas, y quedaron 14 al final documentos para incluir en la revisión detallada, como se ilustra en la Figura 2.

Figura 2. Proceso de selección inicial



Nota: elaboración propia.

En la Tabla 2 se presenta el listado de documentos seleccionados para la revisión detallada.

Tabla 2. Documentos seleccionados para la revisión detallada.

#	Título	Año de publicación	Tipo de publicación	País
1	Towards an Agile Quality Management Model for Microservice Architecture in fintech (Nguyen, 2022)	2022	Conferencia	Estados Unidos
2	Proactive fintech: Using intelligent IOT to deliver positive insurtech feedback (Marafie, Lin, Zhai, & Li, 2018)	2018	Conferencia	India, Estados Unidos, China
3	Open banking & APIs for transformation in banking (Premchand & Choudhry, Open banking & APIs for transformation in banking, 2018)	2018	Conferencia	India
4	Migrating from monolithic to serverless: A fintech case study (Goli, et al., 2020)	2020	Conferencia	India, Reino Unido, Estados Unidos
5	An open banking platform for Germany: A future-oriented alternative to a merger of Deutsche Bank / Commerzbank (Brühl & Krahen, 2019)	2019	Conferencia	Alemania, Estados Unidos
6	PPM: a provenance-provided data sharing model for open banking	2020	Multiconferencia	China, Australia

#	Título	Año de publicación	Tipo de publicación	País
	via blockchain (Xu, et al., 2020)			
7	Research Article Securing Open Banking with Model-View-Controller Architecture and OWASP (Kellezi, Boegelund, & Meng, Research Article Securing Open Banking with Model-View-Controller Architecture and OWASP., 2021)	2021	Artículo	Suiza, Australia
8	Towards secure open banking architecture: an evaluation with OWASP (Kellezi, Boegelund, & Meng, 2019)	2019	Conferencia	Estados Unidos
9	El mundo conectado por las API (Cámara de Comercio de Bogotá, 2019)	2019	Libro	Colombia
10	Trends in Open Banking in 2021 (Seshika, 2021)	2021	Artículo	India, España
11	Disrupting Finance: fintech and Strategy in the 21st Century (Lynn, Mooney, & Rosati, 2019)	2019	Libro	Francia, Estados Unidos
12	Open banking and APIs for transformation in banking (Premchand & Choudhry, Open banking & APIs for transformation in banking, 2018)	2019	Conferencia	Estados Unidos
13	Transformation of the Banking Sector in the Digital Era (Rubanov, 2019)	2020	Artículo	Reino Unido, España
14	Blockchain-based data privacy management with nudge theory in open banking Systems, 110, 812-823. (Wang, Ma, Dai, Imran, & Wang, 2020)	2020	Artículo	Japón

#	Título	Año de publicación	Tipo de publicación	País
15	Cyber Security Threats, Vulnerabilities, and Security Solutions Models in Banking. (Ghelani, Hua, & Koduru, 2022)	2022	Artículo	India, Estados Unidos
16	State regulation of internet banking in European countries. (Kapliar, 2022)	2022	Artículo	Ucrania
17	BBM: A blockchain-based model for open banking via self-sovereign identity. (Dong, Wang, Chen, & Xiang, 2020)	2020	Conferencia	Australia

Nota: elaboración propia

1.2. Resultados preliminares

Después de recolectar la información de forma organizada, usando como base el formulario elaborado se encontraron dos subconjuntos de estudios; los primeros orientados a la descripción general de las tecnologías implementadas en el sector de *digital financiera* y los otros orientados a la seguridad de las arquitecturas propuestas, tomando como base algunas arquitecturas funcionales de *Fintech* y *open Banking* en países como Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y Australia.

En los últimos años la banca tradicional ha experimentado una serie de cambios y retos debido a la llegada de nuevos competidores, que a través de un nuevo modelo de negocio llamado *Fintech* o tecnología financiera, ha revolucionado la oferta de productos y servicios financieros; estos cambios motivaron el desarrollo

de la investigación, con el objetivo de identificar en qué consiste este nuevo modelo y sus principales impactos.

Los principales impactos se han dado en la digitalización de productos y servicios, seguida de cambios en el modelo de negocio de instituciones financieras. Además, se identificó que el aprovechamiento de las oportunidades y la reacción ante las amenazas será el diferenciador de la banca tradicional para asegurar su permanencia en el mercado.

Las finanzas digitales han despertado la curiosidad de académicos, estudiantes e instituciones de todo el mundo en la última década. Las empresas innovadoras de servicios financieros están ofreciendo una amplia gama de nuevos productos financieros y nuevas formas de interactuar con los clientes a través de las finanzas digitales. La investigación sobre finanzas y sistemas de información ha examinado estos cambios, así como las implicaciones de los avances tecnológicos en la industria financiera. Mediante la presentación de un análisis bibliométrico, las publicaciones revisadas resumen cómo se ha desarrollado la investigación científica sobre las conexiones entre los desarrollos de tecnología financiera y las finanzas digitales durante los años anteriores.

Las innovaciones financieras han impulsado el crecimiento de las economías, los mercados y las sociedades. La industria financiera se ha convertido con éxito en el caldo de cultivo de servicios, procesos, modelos de negocio y tecnologías innovadores. Además, las nuevas generaciones de consumidores difieren de las generaciones anteriores en sus necesidades y deseos y buscan formas innovadoras

de manejar sus necesidades financieras. Finalmente, han surgido desarrollos significativos relacionados con las innovaciones financieras en Asia y los países en desarrollo, como lo menciona Ozili (2021).

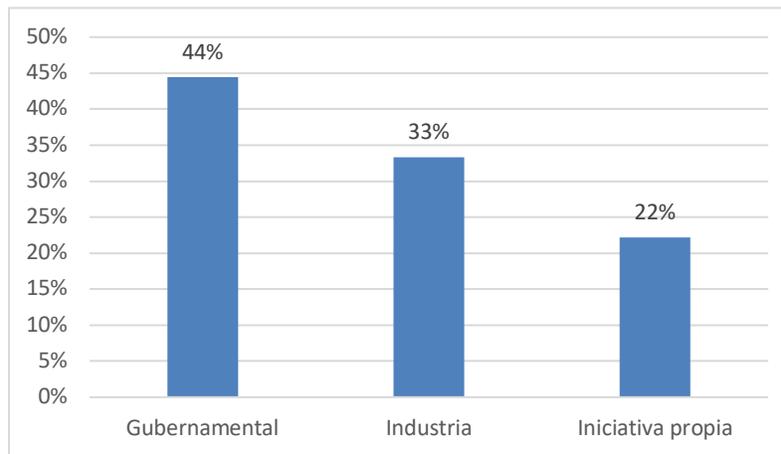
La industria de servicios financieros está al borde de una nueva era debido a las disrupciones dentro y fuera de la industria y la entrada de nuevas generaciones de consumidores. Además, esta industria se ha convertido con éxito en un sector atractivo para el desarrollo de servicios, procesos y modelos de negocio innovadores, mediante los cuales se puede cerrar la brecha entre la investigación sobre innovaciones de productos y servicios.

Lamentablemente la información disponible no permitió categorizar todos los estudios de acuerdo con todas las preguntas planteadas, lo que muestra que existen vacíos en cuanto a la información disponible. Se presentan a continuación los hallazgos que mostraron mayor aproximación a cada pregunta planteada dentro de la revisión.

1.2.1. ¿En qué marco regulatorio y zona geográfica fue implementado?

De acuerdo con las respuestas encontradas, existen tres grupos de respuestas para esta pregunta, de acuerdo con la naturaleza jurídica del usuario de la tecnología, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Naturaleza del usuario de la tecnología.



Nota: elaboración propia con base en Puentes y Amaya (2022)

El marco regulatorio más común es la Directiva Europea de Servicios de Pago revisada, conocida como PSD2 (Polasik et al., 2020).

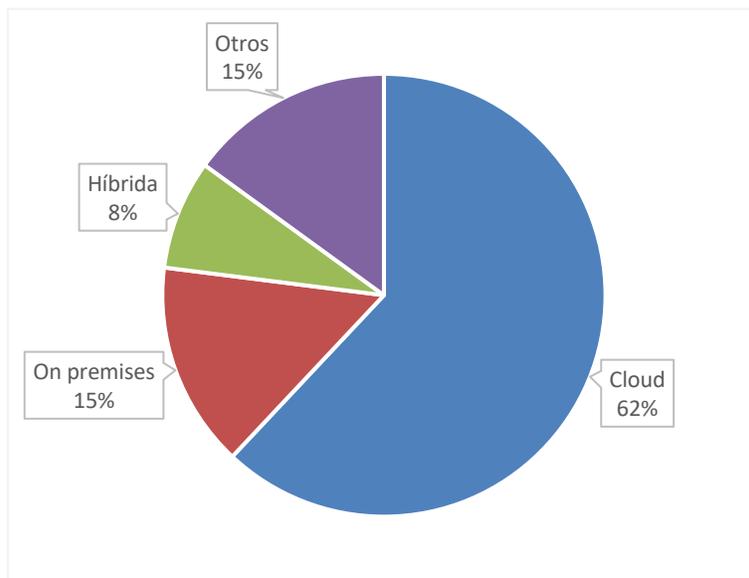
1.2.2. ¿Qué actores participaron en el estudio y qué otros se vieron impactados?

Para esta pregunta se encontraron variedad de respuestas, y la que más se repitió fue en el sentido de que los *stakeholders* principales son los consumidores financieros, las entidades regulatorias, las directivas de organizaciones y *Fintech*, como también sus inversores. Las entidades reguladoras son aquellas que tienen la competencia para establecer las normas y los requisitos que deben cumplir las instituciones financieras para compartir sus datos de manera segura y transparente con terceros. En el ámbito internacional, las entidades reguladoras están el Banco Central Europeo (BCE), el Consejo de Estabilidad Financiera (FSB), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Grupo de los Siete (G7) (Hernández P. , 2021).

1.2.3. ¿Qué entornos se promovieron para la puesta en producción de la solución planteada?

En la Figura 4 se presentan los resultados generados en la búsqueda en lo relacionado con los entornos que se promovieron en las publicaciones para la puesta en producción de las soluciones propuestas.

Figura 4. Entornos para la puesta en producción



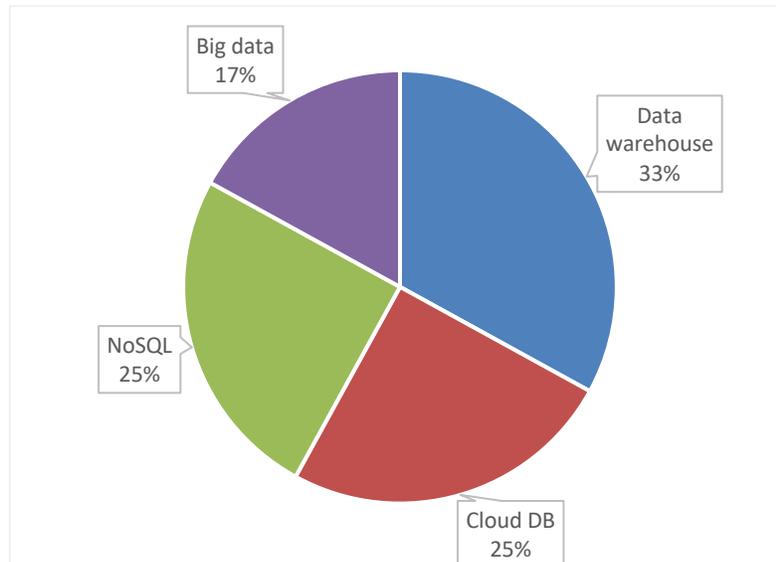
Nota: elaboración propia con base en Trovato et al. (2021)

Como se observa en la Figura 4 la gestión en la nube fue la alternativa que se propuso con mayor frecuencia, en más del 60% de los casos; en segundo lugar, se ubicaron los entornos en las instalaciones propias de las empresas usuarios (conocidos como *on premises*), aunque con una participación muy inferior. La menor participación se presentó para los entornos híbridos, que son aquellos que combinan diferentes entornos.

1.2.4. ¿Qué bases de datos se propusieron para las soluciones planteadas y que herramientas para procesar la información recolectada?

En cuanto a las bases de datos que los autores de las publicaciones propusieron para la gestión de las soluciones y a las herramientas de procesamiento de la información, los resultados presentaron una menor dispersión, como lo ilustra la Figura 5.

Figura 5. Bases de datos propuestas



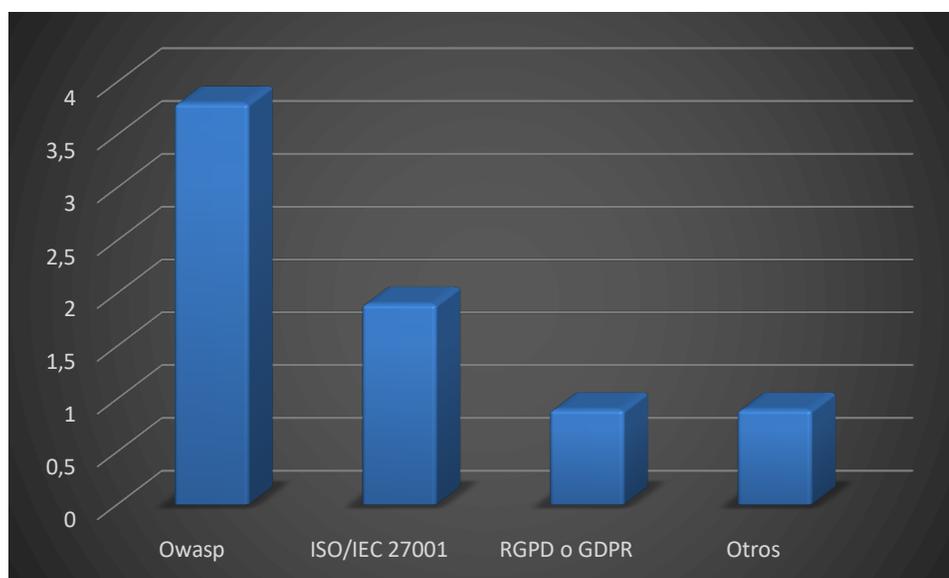
Nota: elaboración propia con base en Babina et al (Babina et al., 2022)

El sistema *data warehouse* para almacenamiento digital fue el predilecto, seguido de cerca por las bases de datos alojadas en la nube y las bases de datos que no se basan en el modelo relacional tradicional, denominadas comúnmente como NoSQL. El big data se ubicó en la cuarta posición, con el 17%.

1.2.5. ¿Qué mecanismos de seguridad se implementaron en las soluciones planteadas y cómo cumplen estos mecanismos con las regulaciones particulares de cada área geográfica en donde se implementaron?

En la Figura 6 se presentan los resultados de las calificaciones asignadas a los diferentes mecanismos de seguridad en cuanto al cumplimiento que permiten alcanzar frente a las regulaciones vigentes en las correspondientes áreas geográficas en los que se evaluaron las propuestas incluidas en las publicaciones seleccionadas.

Figura 6. Cumplimiento de regulaciones de seguridad



Nota: elaboración propia de acuerdo con Bautista y Parada (2021)

En primer lugar, se ubicó el Owasp, que es una organización sin ánimo de lucro Open Web Application Security Project que trabaja para mejorar la seguridad de las aplicaciones web; fue seguida por la norma ISO/IEC 27001 y por el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea que regula el tratamiento de datos personales de los ciudadanos.

1.3. Discusión

Como primer elemento de discusión se encuentra que la dificultad de enmarcar los diversos estudios en categorías viables para realizar un análisis refleja que la literatura disponible a la fecha dificulta la categorización, lo que hace que varios de los interrogantes hayan quedado hasta ahora sin respuesta. También es probable que los autores hayan omitido algunos aspectos, los cuales, a pesar de estar resueltos, no se mencionan en las publicaciones disponibles.

Sin embargo, es importante señalar que este ejercicio fue por ahora una primera revisión, basada en los criterios aquí señalados. Esto implica que los interrogantes que no quedaron resueltos serán gestionados ya no a partir de este ejercicio de revisión de literatura específica sobre open Banking, sino con base en las especificaciones técnicas de las tecnologías disponibles que han sido empleadas para otras aplicaciones, cuyas exigencias se pueden asimilar a este uso específico.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Planteamiento del problema

La estimulación que ha tenido la digitalización en la sociedad, y el incremento en el uso de las tecnologías que han venido surgiendo, ha provocado que el sistema financiero esté pasando por un proceso de cambios intenso y que se vea enfrentado a un proceso de competencia diferente, que cuenta con actores diversos, así como un consumidor financiero que posee elevadas perspectivas de individualización y beneficios adicionales en su interrelación con el sistema. Debido a estos requerimientos, las entidades financieras necesitan estar acoplando sus modelos a fin de difundir productos y servicios dentro de ecosistemas que sean propios o de terceros, así como incrementar el portafolio con servicios que brinden tecnología e infraestructura y que les permita agregar valor y robustecer su competitividad para enfrentar competidores tradicionales y nuevos como entidades de FinTech.

El intercambio de información del consumidor y a través de toda la tendencia de open finance u open Banking, conforma un facilitador de estas dinámicas; aunque la principal particularidad de esa práctica, hace alusión a la probabilidad de que el consumidor otorgue autorizaciones a su entidad financiera para el tratamiento de datos frente a terceros, y gracias a esta permisibilidad de acceder a la información provee o abastece los modelos de colaboración, le permite a las entidades financieras ahondar en la escogencia precisa de sus usuarios y brindar mejores servicios.

La transformación tecnológica en el sector financiero, también se ha manifestado en una inclinación a utilizar de forma intensiva la información y procesamiento de datos a fin de incrementar eficiencias en la operatividad y servicios, minimizar costos y alcanzar un diseño de productos y servicios financieros que estén más acoplados a los requerimientos de los clientes, en lo que se ha llamado "data driven", es decir que se toman determinaciones estratégicas fundamentados en análisis de datos y su interpretación (Remolina, 2020). Lo cual ha generado la evolución de mecanismos tecnológicos que hacen más sencilla la conservación o almacenamiento, estudio y uso de la multiplicidad de datos que producen los clientes al utilizar productos y servicios financieros con costos que son más económicos.

A raíz de esta transformación tecnológica, se ha impulsado la inclinación a fomentar un estilo de arquitectura financiera abierta denominada Open Banking o banca abierta, modelo que ya ha sido puesto en marcha en países tanto desarrollados como emergentes; de acuerdo con esa arquitectura los usuarios pueden autorizar que su información financiera y operacional que se encuentre en bancos y entidades financieras pueda llegar a ser consultada y usada por terceros para desarrollar nuevos productos y servicios financieros.

A través de esta estructura tecnológica se pueden desarrollar soluciones encaminadas hacia el cliente y no hacia el producto, por lo tanto, estos nuevos ofertantes a menudo se encuentran cualificados en un producto o servicio financiero concreto (Amer, Barberis, & Buckley, 2016), por lo tanto, hace más sencillo

demarcar el acondicionamiento que existe de los servicios financieros, y así contribuir a la configuración de un mercado financiero con condiciones de competencia.

Teniendo en cuenta lo señalado con anterioridad, se puede denotar la importancia de fomentar servicios financieros digitales que promuevan la reactivación económica, ya que estos servicios brindan una oportunidad fundamental a aquellos segmentos poblacionales de mayor vulnerabilidad, brindando el acceso a servicios como pagos o créditos (Ministerio de Hacienda - Chile, 2021).

Debido al auge de las Fintech y del Open Banking, tanto la banca como las entidades financieras han visto la necesidad de transformar la manera como brindan sus servicios, y para ello han efectuado innovaciones fundamentales en sus modelos de negocio. La transformación digital es uno de los temas novedosos para el sector financiero de Colombia. Los retos que implanta, no únicamente la revolución tecnológica; sino de igual manera, las transformaciones culturales entre los usuarios han obligado a estas entidades a buscar la manera de enfrentar esta transformación digital, para lo cual es necesario que se incorporen de lleno en este cambio tecnológico.

De esta forma, el propósito que tiene esta investigación es diseñar una plataforma que permita la integración de datos financieros bajo el modelo de Open Banking, con el fin de soportar modelos de negocio orientados a la obtención de valor por medio de los datos recopilados y tratados en Colombia; con fundamento

en la innovación realizada dentro del sector financiero y soportado en la tecnología la cual ha tenido efecto para el cumplimiento de la visión de las entidades financieras y que está enfocada a funcionar de acuerdo con los estándares internacionales de eficiencia en la gestión, una elevada confiabilidad, calidad en los servicios. Las entidades financieras pueden ser las promotoras de la innovación y la tecnología, de una evolucionada automatización que utilice un enfoque de negocio basado en atención integral de los requerimientos de sus clientes, utilizando métodos científicos respaldados en el uso de las TIC y con un encausamiento de procesos.

2.2. Formulación del problema

La situación actual a causa de la entrada en vigor de la revolución tecnológica y dadas las expectativas de los usuarios, posibilitó el ingreso al mercado financiero de nuevos actores que ofrecen novedosas y mejores soluciones. Esto ha hecho que se transformen los modelos en el entorno financiero y que surjan nuevos requerimientos, como la necesidad de reducir costos operativos, vincular cada vez más usuarios dentro del sistema financiero, simplificar los procesos transaccionales, entre otros.

Como consecuencia de la actual coyuntura mundial, muchas empresas ven la necesidad y las oportunidades que brinda la innovación tecnológica para efectuar transformaciones en los modelos de negocio. Es así como las funciones brindadas por el Open Banking ofrecen soluciones que pueden resultar apropiadas para

administrar los riesgos y al mismo tiempo generar beneficios en las inversiones (Katz, R., 2015).

Al final, los medios electrónicos constituyen la manera de realizar negociaciones en la era digital y retan el futuro con cambios que resultan significativos para la época que se está atravesando. Las transformaciones a nivel de tecnología y dentro de los entornos digitales, conforman el nuevo modelo de funcionamiento de las empresas; por lo tanto, estas deben integrar los mecanismos que brindan las tecnologías digitales y posibilitan incrementar los niveles de competitividad en las empresas (Somoza, Cataño, & Escobar, 2021)

Teniendo en cuenta estas premisas como punto de referencia, la presente investigación tiene como objetivo esencial, diseñar una plataforma tecnológica que permita la integración de datos financieros bajo el modelo Open Banking, con el fin de soportar modelos de negocio, para lo cual, se ha formulado la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los retos, oportunidades y tendencias tecnológicas del mercado de Open Banking que se deben tener en cuenta para el diseño de una plataforma tecnológica basada en Open Banking?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general.

Diseñar una plataforma tecnológica que permita la integración de datos financieros bajo el modelo de Open Banking, con el fin de soportar los modelos de

negocio orientados a la obtención de valor a través de los datos recopilados, tratados y analizados en Colombia.

2.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar los modelos de innovación actualmente utilizados por sistemas Open Banking.
2. Caracterizar la situación actual de las entidades financieras frente a una situación de Open Banking.
3. Definir las especificaciones de una plataforma tecnológica que permita la integración de datos financieros bajo el modelo de Open Banking en Colombia.

3. MARCO TEÓRICO

Dentro del desarrollo del presente capítulo, se mostrarán las definiciones de todos los términos y nociones fundamentales dentro del entorno Fintech y la manera en que por medio del Open Banking se posibilita el ingreso a nuevos modelos de negocio, enfocados al sector financiero y las finanzas descentralizadas como nuevo modelo de la intermediación financiera.

3.1. Innovación financiera

El sistema financiero en el mundo está dentro de un proceso de innovación, el cual le está haciendo frente a un contexto que implica competitividad; para lograrlo, se han incorporado nuevos participantes que han forzado que la banca tradicional desarrolle nuevas maneras de llegar al consumidor financiero, quien en la actualidad posee expectativas elevadas en cuanto a su vínculo con el sistema.

De esta forma, la responsabilidad de este proceso no solo la tiene la demanda, sino que el sistema financiero como oferente, debe hallar los medios que le posibiliten tener acceso a la información que abarque el desarrollo de los servicios pensados para los consumidores.

El requerimiento de los sistemas financieros por instaurar prácticas novedosas que no les permita quedarse retrasados con relación al desarrollo de los mecanismos para el progreso de dichos sistemas, hace visible la necesidad de

implantar procesos de transformación digital y variaciones de modo que la banca pueda emerger para continuar compitiendo en el mercado y creando prosperidad.

Dentro de los académicos que han realizado definiciones relacionadas con la innovación desde diversas perspectivas, se encuentra Schumpeter (1934), quien manifiesta que este término corresponde a resultados novedosos, que señalan la capacidad que posee un empresario innovador para sugerir e implantar nuevos sistemas efectivos de producción. De acuerdo con su hipótesis de desenvolvimiento económico, las innovaciones drásticas se presentan, en el momento en que una empresa incorpora un bien de consumo novedoso dentro del mercado; genera un nuevo sistema de producción o transporte; provoca nuevas fuentes de materias primas, o incorpora novedosos esquemas organizativos. Por lo tanto, para este autor la innovación se basa en la injerencia que ésta posee dentro del crecimiento económico.

Por otra parte, se encuentra Drucker 2002, quien en su teoría denominada “Innovación... Innovación... ¡sólo innovación del 2002 citado en Sánchez y Santos (2021), señala que la innovación conforma el mecanismo concreto del esfuerzo y emprendimiento empresarial; e igualmente, corresponde a la labor o actividad que les brinda a los recursos una capacidad complementaria y novedosa para generar riqueza. Este autor manifiesta que la innovación no se presenta solamente dentro del entorno tecnológico, sino también que surge en procesos y resultados, conforma un instrumento que pertenece a los empresarios innovadores a través del cual se

puede concebir el cambio como una posibilidad para efectuar un negocio distinto y provocar riqueza.

Dentro del Manual de Oslo de la OCDE (2005) se define la innovación como la incorporación de un producto o servicio, o proceso novedoso o considerablemente mejorado; o hace alusión a un nuevo sistema de comercialización, o un nuevo sistema de estructuración dentro de las labores internas de una entidad, la organización del sitio de trabajo o los vínculos exteriores.

La innovación también conlleva una diversidad de probabilidades donde los dueños de las entidades del sector financiero se deben centrar, sin embargo, se destaca la innovación tecnológica la cual se describe como un proceso que se relaciona con la producción de conceptos perturbadores como el empleo correcto y eficiente de las tecnologías que existen actualmente (Sánchez & Santos, 2021).

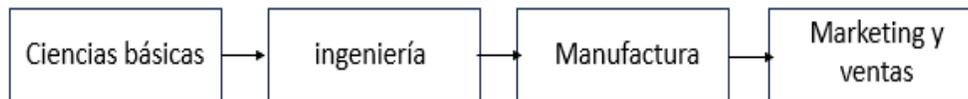
Una de las más completas definiciones de la noción de innovación es la que brinda Crossan & Apaydın (2010) quienes señalan que corresponde a la generación o implantación, absorción y aprovechamiento de una novedad que le agrega valor dentro del entorno tanto social como económico; corresponde a la remodelación o expansión de productos, servicios y mercado, la generación de nuevos sistemas de producción y la instauración de métodos novedosos de gestión, así mismo, corresponde a un proceso y un resultado.

Existen diversos autores que han desarrollado modelos de innovación que explican la creación o incorporación de las innovaciones; dentro de esta clase de modelos se encuentran los que se señalan a continuación.

3.1.1. Modelos lineales

- Modelos de empuje de la tecnología (Technology-Push): surge después de la segunda guerra mundial y se conoce como modelo de primera generación (Rothwell, 1994). De acuerdo con Nuchera, et al. (2002) el proceso de innovación tecnológica se simboliza a través de un patrón lineal donde la innovación tecnológica comienza como un proceso organizado sucesivo. Por lo tanto, la innovación comienza con la indagación esencial, y continúa con la ingeniería, pasa posteriormente por la fabricación y termina con la producción y lanzar al mercado las innovaciones, como se observa en la Figura 7. Modelo Empuje de la Tecnología

Figura 7. Modelo Empuje de la Tecnología

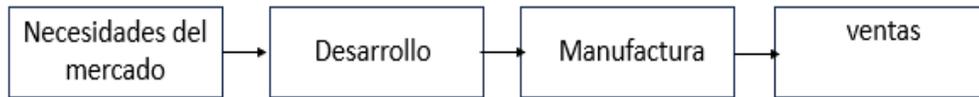


Nota: Sánchez y Santos (2021)

- Modelo Tirón de la demanda (Market-Pull): Este modelo se presenta a mitad de los años 60's en el momento en que se le empieza a dar trascendencia al rol del mercado dentro del proceso de innovación. Durante este tiempo, las empresas más grandes se esforzaban por conservar su posicionamiento dentro del mercado y se centraban en el marketing. Este modelo se fundamentaba en que los requerimientos de los consumidores conforman la esencia de las ideas de innovación, por lo tanto, el mercado se concibe como un proveedor de planteamiento y concepción de ideas (Sánchez & Santos,

2021) . De acuerdo con Rothwell (1994) este modelo forma parte de la segunda generación, como se observa en la Figura 8. Modelo Tirón de la Demanda a continuación.

Figura 8. Modelo Tirón de la Demanda



Nota: Sánchez y Santos (2021)

3.1.2. Modelo por etapas

Dentro de este modelo se concibe también la innovación como un proceso sucesivo. En 1994, Saren citado en Barreto y Petit (2017) señala que el proceso de innovación hace partícipes diversas áreas de la empresa, señalando que un concepto ingresa a un área de i+D, posteriormente va a diseño, ingeniería, producción y mercadeo y culmina con un producto nuevo, según como se muestra en la Figura 9. Modelo por etapas.

Figura 9. Modelo por etapas



Nota: Sánchez y Santos (2021)

3.1.3. Modelos interactivos o mixtos

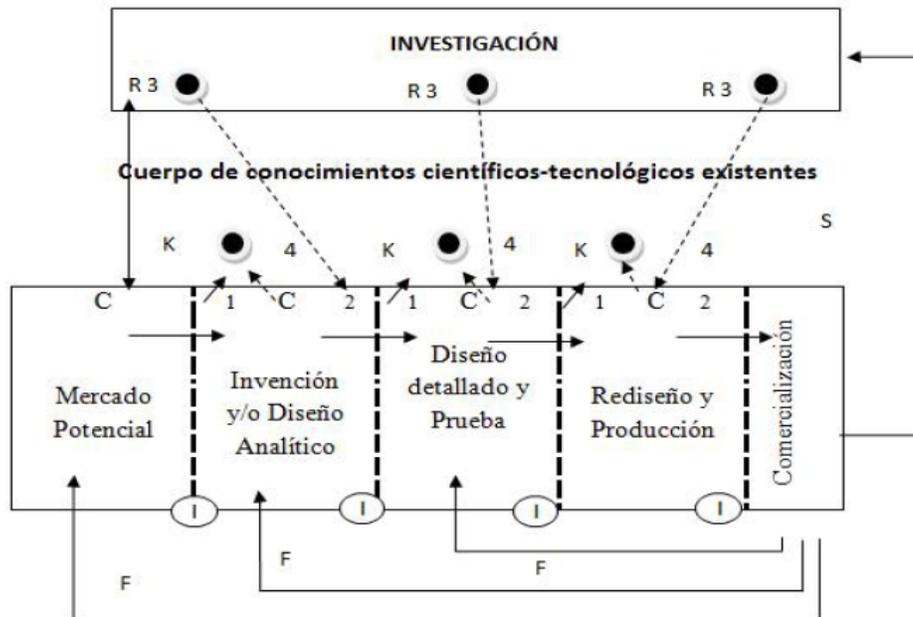
Estos modelos incorporan el modelo de Marqui, Roberts, Rothwell y Zegveld y el Modelo de Kline, siendo este último el más reconocido. Estos modelos se denominan como de tercera generación y se llevaron a cabo a finales de la década de los años 70's.

Dentro del modelo Kline, por ejemplo, se sugiere un modelo llamado cadena-eslabón, el cual comienza con una idea que se transforma en un invento que debe atender los requerimientos del mercado, y prosigue con una retroinformación donde se vinculan todas las áreas que tienen que ver con el producto. Dentro de este modelo, no se observan únicamente los requerimientos del mercado en cuanto al producto, sino igualmente, se consideran los requerimientos del cliente con relación a las demás áreas que participan en la generación de éste, como lo es el área de logística, mercadeo, etc. Se presenta una interrelación permanente con el cliente final, y esto permite valorar la ejecución de todo el proceso de innovación y provocar nuevas ideas que posibiliten que éste evolucione.

De igual manera, dentro de este modelo se consideran tanto la investigación como la información o conocimiento que ya se posee, después se vincula la idea básica con la información que ya se cuenta y la indagación efectuada, para de esta forma generarse la innovación. Este modelo vincula tanto la ciencia como la tecnología en todos sus procesos, y considera que la innovación aporta para hallar equivocaciones y subsanarlas, y no obligatoriamente es algo nuevo que surge o se

crea. Su representación se encuentra en la Figura 10. Modelos interactivos o mixtos a continuación.

Figura 10. Modelos interactivos o mixtos



Nota: Sánchez y Santos (2021)

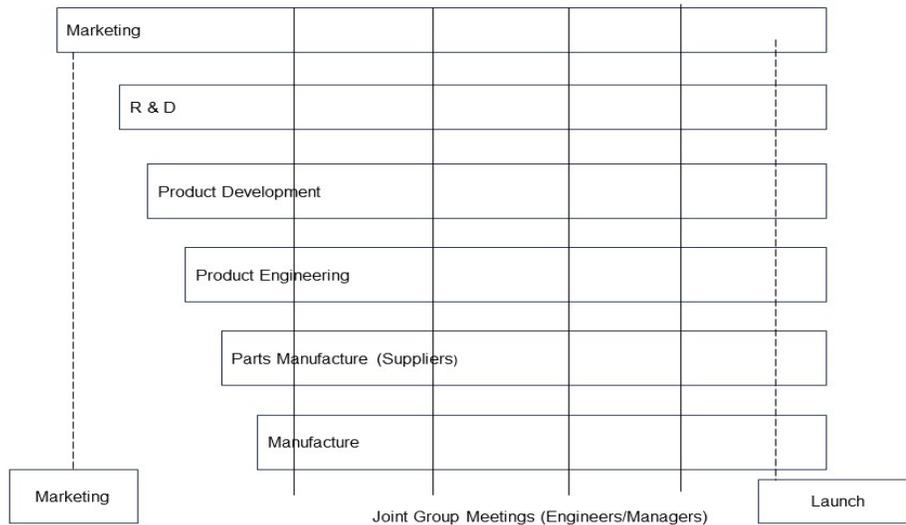
3.1.4. Modelo integrado

Para el proceso de conformación de este modelo, se constituyen 3 áreas funcionales: El área de investigación, el área técnica y el área comercial (Barreto & Petit, 2017). Este modelo sugiere que estas áreas se interrelacionen entre sí para provocar mayor valoración al producto o servicio final. Así mismo, dentro de la entidad, puesto que su objetivo es desarrollar los tiempos, supervisar errores y sacarle el mejor provecho a todo el proceso, ya que se busca reducir los obstáculos entre las áreas, consiguiendo mayor responsabilidad y compromiso en las

actividades que se llevan a cabo. Se encuentra representado en la Figura 11.

Modelo integrado

Figura 11. Modelo integrado



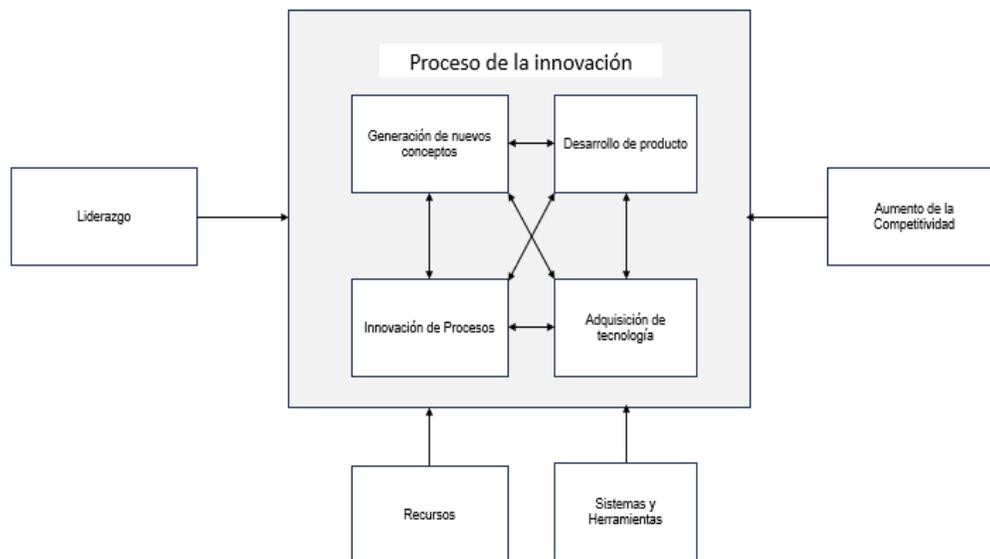
Nota: Sánchez y Santos (2021)

3.1.5. Modelo London Business School

Planteado por Chiesa, Coghlan y Voss como método estructural, puesto que no es proceso sucesivo si no, mejor un método que se puede generar en cualquier área de la empresa, y se destacan 3 labores fundamentales que, según Barreto y Petit (2017) corresponden a labores de la empresa a fin de que la innovación sea más efectiva; estas tres labores son: Producción de nuevas ideas, evolución de nuevos productos o servicios, innovación en procesos y consecución de tecnología; etapas que deben cumplir con 3 particularidades: Talentos humanos y financieros,

utilización de métodos y herramientas apropiadas y el respaldo de la gerencia en cuanto a la estructuración, donde Gómez 2009 citado por Barreto y Petit (2017) manifiesta que para cada entidad el resultado es distinto y está supeditado a los objetivos o propósitos a los que espera conseguir, respaldados por la estrategia y la cultura. Este modelo se presenta en la Figura 12. Modelo London Business School

Figura 12. Modelo London Business School



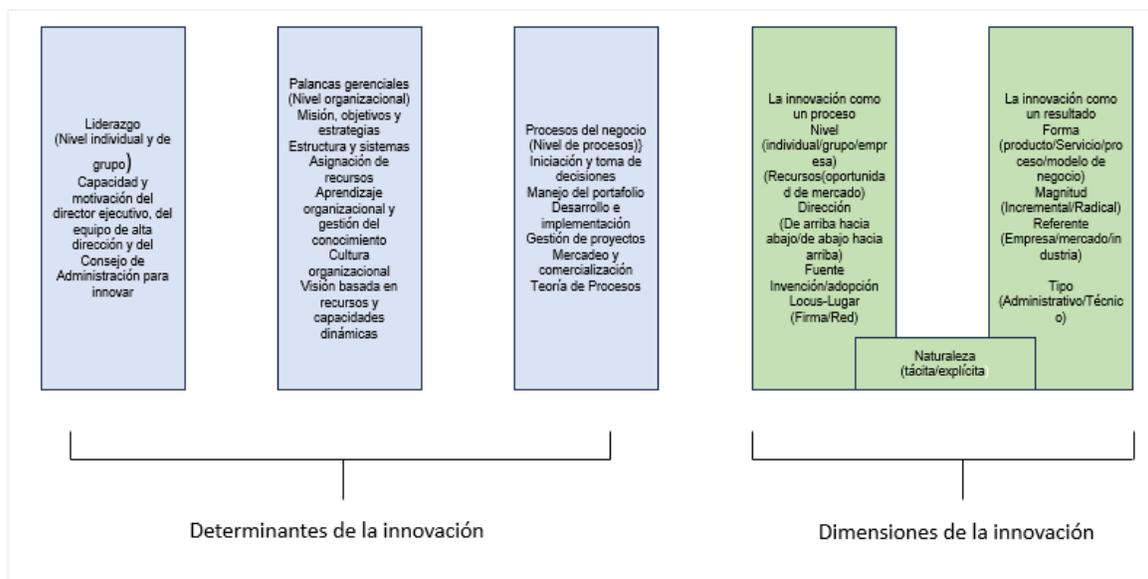
Nota: Sánchez y Santos (2021)

3.1.6. Modelo teórico de la gerencia de innovación de Crossan y Apaydin

En este modelo se sugieren dimensiones y definiciones, dentro de las descripciones tiene que ver el liderazgo en innovación, palancas gerenciales y procesos de negocio cada uno de los cuales se apoya en una teoría. De acuerdo con Crossan y Apaydin (2010) citados por Villamil (2020) describen diez

dimensiones de innovación que, de igual manera, se acopian en dos subdivisiones: Las que tienen que ver con la innovación como proceso, y las relacionadas con la innovación como una solución o resultado, donde las primeras son la respuesta a la pregunta de ¿Cómo?, y las segundas responden al interrogante de ¿Qué? Se muestra este modelo en la Figura 13. Modelo teórico de la gerencia de innovación Crossan y Apaydin a continuación.

Figura 13. Modelo teórico de la gerencia de innovación Crossan y Apaydin



Nota: Sánchez y Santos (2021)

3.1.7. Modelo de innovación abierta

La innovación abierta según Chesbrough es la perspectiva práctica cuyo beneficio son los aportes de los usuarios, y así mismo las que brindan otros agentes, inversores, titulares de propiedad intelectual o personal de marketing y desarrollo del negocio Chesbrough (2014), Por lo tanto, señala que los procesos abiertos poseen una normativa legal dentro de la producción intelectual, donde su

direccionamiento fundamental corresponde a los distintos modelos de negocio, con base en la generación de nuevos mercados debido a los distintos usuarios y sus ideas o emprendimientos.

De esta forma, a causa de sus enfoques, la innovación abierta se puede encausar al enfoque de negocio, permitiendo que esta innovación sea libre o a través de un software abierto, el cual se formula como la aplicación de las corrientes tanto internas como externas de conocimiento a fin de impulsar la innovación interna e incrementar los mercados para la utilización externa de esta innovación (Chesbrough, 2014).

La particularidad de la innovación abierta corresponde a dos clases distintas de encausamiento, de acuerdo con los procesos de producción, haciendo hincapié en la parte tecnológica y generación de etapas a fin de que la producción sea triunfante en el mercado. Por lo tanto, existe una distinción entre innovación abierta y cerrada, la cual se manifiesta a continuación.

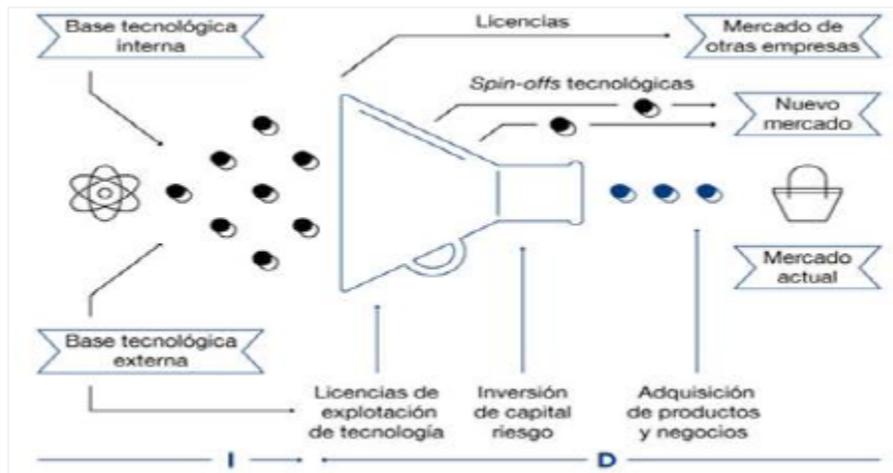
- Innovación abierta: conforma un método cuya particularidad son las diversas entradas y salidas para la realización de un proyecto, que durante el proceso de producción puede hallar licencias, canales de marketing, raíces tecnológicas las cuales se puede integrar a nuevas tecnologías, posibilitando acoplamiento; de igual manera, posee otros beneficios que no únicamente aprovechan al máximo su preparación para el mercado, sino que abarca opciones para hacerle frente a éste desde que son planteados.

Esta clase de innovación le otorga entornos donde los diversos actores buscan alcanzar diversas entradas y salidas que brinda el modelo, ya que las empresas reciben aportes para la generación de nuevos productos bajo un trabajo de colaboración tercerizando la entrada y salida de conocimientos (Pujol, Droege, & Martorell, 2016) Henning.

La trascendencia que tiene este modelo es la capacidad sólida de las empresas para poder acoplarse e innovar en los modelos de negocio que se transforman con el transcurrir del tiempo, de tal manera que ese acoplamiento provoca un sistema destacado para poder competir dentro del mercado y fomentar las diversas ideas de negocio (Sánchez & Santos, 2021). Este modelo de innovación abierta se presenta en la Figura 14.

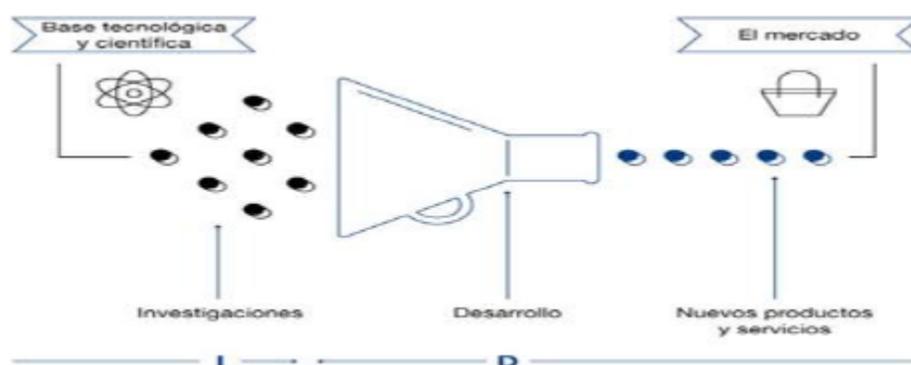
Modelo de innovación abierta.

Figura 14. Modelo de innovación abierta



Nota: Sánchez y Santos (2021).

- Innovación cerrada: de acuerdo con Pujol, Droege y Martorell (2016) es el habitual método de producción cuya particularidad es que es de único trayecto de entrada y salida para realizar los diversos procesos y etapas antes de salir al mercado; casi siempre utiliza las mismas tecnologías y la evolución de la información receptiva que lo hace característico para efectuarlo por su cuenta (Sánchez & Santos, 2021)



Nota: Sánchez y Santos (2021)

3.2. Fintech

De manera generalizada este término corresponde a la confluencia entre las finanzas y la tecnología al interior de una empresa; la cual habitualmente se denomina start-ups o empresas que surgen con un ascendente elemento tecnológico o digital con un tipo de negocio de flexibilidad, adaptación y evolución, que posibilita un desarrollo acelerado e ininterrumpido. La puesta en marcha de tecnologías digitales avanzadas posibilita aprovechar al máximo las operaciones de la industria financiera, Fintech citado por Monzón (2022).

La visibilidad actual que ha tenido este término puede ser estimada como innovadora y sofisticada, aunque, de acuerdo con el concepto generalizado, el mundo gira alrededor de servicios Fintech desde hace años, y genera beneficios a diario; como por ejemplo, el hecho de utilizar una tarjeta de crédito para la realización de un servicio, lo cual permite observar que, la propensión por utilizar este término, corresponde a un suceso que abarca años produciéndose e incorporándose en la sociedad (Bollaert, López, & Schwinbacher, 2021).

Sin embargo, esta noción está bastante presente actualmente, se presenta una especie de malentendido en relación con el carácter de dicho concepto. Fintech proviene de abreviar la expresión inglesa “Financial Technology”, aunque, se usa para hacer alusión a: i) actividades; ii) clases de empresas, o también corresponde a iii) un sector con desarrollo sostenible propio (Monzón, 2022).

En relación con las actividades Fintech, estas encierran un grupo de productos y servicios financieros que poseen un elemento digital, que corresponden a prácticas o servicios que pueden suceder al interior de una entidad financiera tradicional que le haya introducido o desarrollado la actividad financiera o una empresa que nace con vocación de ser una Fintech (Monzón, 2022).

Este sector de Fintech se describe como los esfuerzos o iniciativas que poseen un modelo de negocio novedoso que se benefician de las TIC dentro del área de servicios financieros (2017, pág. 13).

Según Rojas (2016, pág. 11) el sector Fintech integra el grupo de empresas no financieras que utilizan la tecnología digital y mecanismos relacionados como:

Computación en la nube, blockchain, big data, inteligencia artificial, redes sociales, etc., con el fin de brindar servicios financieros a consumidores y entidades, de una manera novedosa y a través de nuevos estilos de negocio.

Las Fintech constituyen empresas que se crearon actualmente y que brindan soluciones financieras novedosas basadas en las TIC. Durante el año 2008 emergieron las Fintech iniciales, y desde el año 2010 presentaron un desarrollo considerable en países como Estados Unidos y el Reino Unido (Iguar, 2016, pág. 16).

Estas start-ups, según Nicoletti (2017, pág. 13) ponen en peligro los servicios financieros habituales, ya que poseen modelos de negocios novedosos y enfocados al cliente, consiguen mayor participación dentro del mercado y utilidades que los que brindan los servicios financieros tradicionales (Cueva, 2021).

3.2.1. Segmentos de aplicabilidad de Fintech

La valoración que se le puede otorgar a las Fintech viene dada por aspectos como: servicios digitales tanto para procesos front-office (los cuales tienen que ver de forma directa con el cliente), como para los procesos back-office (labores de respaldo hacia el cliente).

De acuerdo con la Consultora McKinsey las áreas de mayor riesgo donde intervienen las Fintech corresponden a sectores macro como son las transacciones de pago (área transaccional), inversión y financiamiento (Chishti & Barberis, 2016, págs. 249-251), las cuales se describen a continuación.

- **Servicios transaccionales:** este segmento abarca una diversidad de servicios de pago, de administración de cartera, software de presupuestos, plataformas de intercambio de monedas digitales, etc. Dentro de los nuevos intervinientes en este medio están los proveedores de servicios bancarios transaccionales como: TransferWise, plataformas de pago digital y comercio electrónico como Stripe, y la plataforma de pago PayPal que posiblemente es la primera Fintech que presta este tipo de servicio.
- **Inversiones:** Abarca plataformas de gestión de activos digitales, como plataformas de robo-asesoría (inversión digital). Las Fintech que usan esta clase de plataformas digitales declaran que minimizarán de forma útil la gestión de archivos y costos comerciales. Dentro de las conocidas se encuentran: Wealthfront y Betterment en Estados Unidos; además están: Intelligent Portfolios de Charles Schwab, asesoramiento en línea de Vanguard, E Money de Fidelity, la correduría en línea Robinhood, etc. Dentro de esta área se crean herramientas de software desde la proyección financiera a nivel personal, hasta el aprovechamiento máximo de impuestos.
- **Financiamiento:** En esta área se engloba el financiamiento y la consecución de capital, las Fintech poseen éxito por medio de plataformas de financiamiento colectivo, alternativo y préstamos P2P, el cual hace alusión a los préstamos entre particulares, que corresponde a la clase de préstamo a través del cual la persona o las entidades pueden acceder a un préstamo sin requerir intermediación bancaria o entidades financieras (Cueva, 2021).

Empresas de EE.UU. como Lending Club y OnDeck ya están dentro del mercado; de igual manera, las plataformas de financiamiento colectivo como Kickstarter e Indigogo brindan capital alternativo a las empresas pequeñas que son financiadas a través de inversionistas particulares.

De otro lado, están las plataformas de software cruzado, las cuales se requerirán entre áreas o segmentos. Plataformas que conozcan a su cliente y realcen la gestión de identificación, serán fundamentales para respaldar que la experiencia del usuario se encuentra asegurada por sistemas sólidos de certificación y antifraude (Cueva, 2021).

De acuerdo con Block, et al. (2018), las actividades Fintech se clasifican como se señala a continuación.

- Orientación y manejo patrimonial, donde tienen vida en común las plataformas de asesoramiento y gestión informatizadas y las plataformas de Social Training.
- Finanzas personales, las cuales pueden corresponder, por ejemplo, a servicios que posibilita la administración o manejo de finanzas personales a través de la comparación de distintos productos financieros o proporcionar información inmediata relacionada con las diversas cuentas.
- Financiación opcional, incluyendo los préstamos rápidos online como las plataformas de financiación alternativa participativa.
- Servicios de pago a través de dispositivos móviles conectados

- Criptoactivos, correspondiendo a activos financieros que se registran a través de formatos digitales y respaldados en criptografía y tecnología blockchain.

Por otra parte, en relación con las empresas Fintech, estas brindan un servicio financiero a través del uso de tecnología. Estas empresas son un tanto modernas y surge desde la propensión del sector bancario por digitalizar el mayor número de procesos que sea factible. Estas start-ups no se tuvieron que acoplar a las transformaciones de las circunstancias y tener que experimentar una transformación digital, como si les tocó a las entidades financieras tradicionales; sino que desde que las empresas Fintech se crearon, su producto está totalmente unido a la tecnología (Block, Colombo, Cumming, & Vismara, 2018). En realidad, estas empresas Fintech usan diversas tecnologías y dentro de las que más usan son: la inteligencia artificial, big data, blockchain y sistematización robótica de procesos (Natarajan, Krause, & Gradstein, 2017).

Las empresas Fintech con desarrollo sostenible propio en aspectos como: i) Cantidad de empresas que pasan de 12.200 en el año 2019 a 26.000 en 2021; ii) Cantidad financiada, que va desde 49 mil millones de dólares en el año 2020 a 131,5 mil millones de dólares en el año 2021, lo que implica un incremento del 177%, y; iii) Cantidad de operaciones, pasando de 3.941 deals en 2020 a 4.969 deals en el 2021.

Teniendo en cuenta lo señalado anteriormente, se debe manifestar que dentro del medio ambiente Fintech, no todos los autores poseen la misma

perspectiva a causa de la coexistencia de diversas prácticas dentro del sector, y ese entorno se puede ampliar (Monzón, 2022).

La tendencia que tienen las empresas maduras a aproximarse a actividades Fintech ha aportado a que esto se produzca; por lo tanto, estas empresas han contado con la posibilidad de penetrar en ese entorno con determinada sencillez, debido a sus cualidades robustecidas como son: La base de clientes, el empuje económico o el capital humano (Stulz, 2019).

Por lo tanto, la palabra Fintech es bastante extensa, generalizada y dinámica porque está en permanente transformación, limitada a un entorno que a veces no está muy restringido a causa de las diversas definiciones que tiene dicho concepto (Monzón, 2022). De esta forma, se puede agregar la definición otorgada por el Parlamento Europeo (2017) que señala que la tecnología financiera Fintech se comprende como una labor financiera que a través de las nuevas tecnologías, o la tecnología que se brinda por medio de éstas, tiene injerencia en todo el sector financiera sobre todos sus componentes, abarcando desde la banca, los seguros, fondos de pensiones, asesoría en inversiones, servicios de pago e infraestructuras de mercado.

3.2.2. Factores que posibilitan el Fintech

El surgimiento de empresas y el sector Fintech fue a causa de la compaginación de unos factores que conforman el semillero óptimo para la acelerada expansión de este sector. Dentro de dichos factores se encuentran: i)

Identidad digital; ii) Ciberseguridad; iii) Tendencia innovadora; iv) open Banking y v) Protección de datos, las cuales se describen a continuación.

- Identidad digital: en las tres décadas últimas se ha cambiado la forma de vida del ser humano, ya que ha variado de un entorno analógico a uno digital, casi todos los servicios que se utilizan diariamente se efectúan a través de una identidad digital. Dentro de las identidades digitales, según Goode citado en Monzón (2022) más habituales está la dirección de correo electrónico que corresponde al nombre del usuario, un grupo de transacciones electrónicas, el número de seguridad social o historial médico, corresponden a ejemplos de identidad digital.

Esta identidad digital, según Goode citado en Monzón (2022) se ha transformado en el uso habitual de las personas, aunque para poder contar con este tipo de aplicativos, se requieren otros factores que permiten que este fenómeno se dé, como puede ser aplicarle la ciberseguridad. Lo anterior, debido a que, si no se poseen sistemas de autenticación de dicha identidad digital y preceptos válidos, la identidad digital no poseería valor. De igual forma, el avance tanto de aparatos y conexiones móviles, posibilitan que la noción de identidad digital se haya incrementado de una forma tan acelerada entre las personas de una sociedad que cada día es más desarrollada.

Las entidades financieras habituales observaron los beneficios de la identidad digital en relación con la experiencia y la minimización de costos que éstas traen para el consumidor, por lo tanto, empezaron a generar

servicios aplicando este mecanismo. Aunque, esta labor es dispendiosa porque deben enfrentar diversos retos para poder adentrarse al mercado, como, por ejemplo, la admisión por parte de clientes de mayor tradición y transformaciones de métodos internos, etc.

Las entidades de mayor empuje en el sector financiero comenzaron a aplicar servicios que estaban supeditados totalmente a la identidad digital, considerando en muchas ocasiones que, sin una identidad digital, la aplicabilidad de Fintech no se podría considerar. La cantidad de tareas no se podrían realizar, puesto que son labores limitadas que se brindan al cliente de una forma electrónica, a raíz de lo cual, si no se posee un método seguro de identificación digital, no se podrían concretar los servicios que brinda (Arner, Buckley, Zetsche, & Veidt, 2019).

- Ciberseguridad: durante la década de los 60's la empresa IBM designó a unos estudiantes para que usara un computador nuevo para realizar un trabajo universitario, esta empresa se impresionó al ver el encausamiento del trabajo entregado por los estudiantes, el cual, se enfocó al estudio de los errores defensivos del sistema, las fragilidades o debilidades factibles de las cuales podría valerse un hacker (Monzón, 2022).

A causa de este análisis, la evolución de productos y mecanismos informáticos, de las costumbres o prácticas ejecutadas por los hackers, al igual que de los sistemas de ciberseguridad están conjuntamente sobrepasándose unos a otros con relación a factores que han posibilitado

que la ciberseguridad conforme el entorno que permanentemente se renueva.

3.2.3. Tecnologías utilizadas en Fintech.

Las tecnologías que se han desarrollado dentro del sector Fintech son: i) Las API; ii) La nube; iii) La inteligencia artificial; iv) Machine Learning; v) Biometría, las cuales integran dicho sector, éstas se describen a continuación.

- Interfaz de Programación de Aplicaciones (API): corresponde a un grupo de descripciones y protocolos que se usan para desarrollar y conformar el software de aplicaciones, lo cual posibilita a través de reglas que haya comunicación entre dos aplicaciones de software. Estas son fundamentales para la operatividad de los softwares, únicamente la pueden visualizar los desarrolladores del programa o MuleSoft.
- Biometría: corresponde a un método de acreditación de usuarios, donde esta tecnología se encarga de escanear las particularidades fisiológicas, como son: las huellas dactilares, patrones del iris o rasgos faciales, con el fin de identificar a las personas. Este tipo de metodología es bastante segura, puesto que se fundamenta en el estudio de diversos puntos de datos que están vinculados con los usuarios de manera individual, y en múltiples oportunidades traen incorporada tecnología anti-falsificación (Monzón, 2022).

Dentro de la tecnología financiera, el uso de la biometría no se aplica únicamente para identificar las personas, sino de igual manera posibilita que los pagos y tramitologías sean más veloces. Con la información biométrica se relaciona a los usuarios con sus identificaciones bancarias, por lo tanto, en lugar de usar una tarjeta de crédito o dinero en efectivo, los individuos pueden corroborar o certificar los pagos, por ejemplo, con un solo escaneo de la huella dactilar. Al igual que los denominados “naked payment systems”, la autenticación de la voz está siendo un método de identificación cada vez más utilizado como sucede con los asistentes digitales que se activan a través de la voz del usuario como Alexa de Amazon o Google Home, Kaspersky citado por Monzón (2022).

Actualmente se está aplicando la biometría en muchos entornos de cancelación por medios móviles. A causa del COVID-19, se ha incrementado el uso de estos aplicativos, puesto que los pagos sin dinero en efectivo y sin llegar a tener contacto con las demás personas, ha sido necesario para evitar la proliferación de este virus. De igual forma, se usan los teléfonos inteligentes para comprar dentro de los comercios, y algunos cajeros automáticos están comenzando a usar la tecnología de la biometría para autenticar la información (Bollaert, López, & Schwinbacher, 2021).

Debido a los cambios en la realización de pagos bancarios a los dispositivos móviles, según Natarajan, Krause & Gradstein (2017) un aspecto trascendental es la seguridad, los teléfonos inteligentes se pueden extraviar,

pero los números PIN no son fáciles de hackear. La incorporación de la autenticación biométrica dentro de las aplicaciones bancarias móviles conforma un método de fusionar tanto la comodidad del usuario como la seguridad financiera (Monzón, 2022).

3.3. Open Banking

Hace alusión a la práctica donde las entidades bancarias u otra clase de entidades financieras, le dan cabida a que sus sistemas posibiliten compartir la información de los consumidores con otras entidades financieras o terceros con el visto bueno por parte del cliente, y para que dichas entidades les suministren servicios a dichos clientes.

El ingreso a la información se realiza a través de interfaces llamadas Application Programming Interfaces (APIs) por sus siglas en inglés, cuyas convenciones posibilitan una comunicación ágil entre las partes, y aquellos terceros que puedan tener acceso a la información son llamados Third Party Providers (TPP) por sus siglas en inglés, muchos de los cuales corresponden a sociedades no financieras expertos en la evolución de servicios tecnológicos (Bank for International Settlements, 2019).

De forma habitual los TPP brindan servicios de iniciación de pagos, el cual comienza con una orden de pago que se descuenta a un medio de pago que se encuentra dentro de una entidad bancaria con una autorización precedente por

parte del titular, a esta clase de servicios se les llama también servicios de lectura y escritura (Read-write-services); de igual manera, brindan servicios de inclusión de cuentas sobre las que se otorgan servicios auxiliares, como por ejemplo, servicios de brindar créditos, así como servicio de cimentación y estudio de la información del consumidor, servicios a los cuales también se les llama servicios de lectura (Read-only services).

Con el paso del tiempo, a estas labores se les ha agregado el desarrollo de portales abiertos a través de los cuales las entidades muestran APIs a terceros que contienen información pública, como, por ejemplo, localización de oficinas o cajeros; o información privada, la que hace alusión a la identidad de sus consumidores. Estas prácticas se destacaron en un entorno donde cada vez más las entidades usan las APIs como mecanismos internos para hacer más sencilla la relación entre las áreas que la conforman, o con las agencias o sucursales, o con empresas que se dediquen a la misma rama, para minimizar costos e incrementar su eficiencia en las operaciones (Prieto, Torres, Méndez, & Martínez, 2021).

En tiempo del COVID-19 se acogieron nuevas costumbres digitales y se utilizaron nuevos canales que aumentaron la utilización del Open Banking en diversas zonas del país. Los consumidores, así como las empresas actualmente utilizan el internet durante más tiempo, bien sea ofertando productos y servicios, o para consumirlos, necesitan mayores oportunidades, mejores sitios para escoger y adaptabilidad en sus vínculos financieros (Prieto, Torres, Méndez, & Martínez, 2021). Durante los primeros 6 meses del año 2020 en Inglaterra, el número de

usuarios de Open Banking se dobló, ya que pasó de un millón a dos millones, y para el mes de agosto del año 2021 posee un número cercano a 4 millones de usuarios (Prieto, Torres, Méndez, & Martínez, 2021).

De acuerdo con el Bank for International Settlements (2020) el Open Banking brinda diversos beneficios y sirve como mecanismo para fomentar la competencia, innovación y eficacia para prestar servicios financieros. Especialmente, les posibilita a los terceros trabajar junto con las entidades financieras para incorporar los servicios financieros dentro de sus plataformas y el portafolio de servicios, de tal manera que se adicione valor al usuario y se robustezcan sus relaciones (Prieto, Torres, Méndez, & Martínez, 2021).

El Open Banking surge en el PSD1 que es una directiva de la Unión Europea del 2007, entidad que instauró normas comunes dentro del Espacio Económico Europeo para reglamentar las diversas clases de pagos electrónicos (sin utilizar efectivo). El propósito del Open Banking era producir más información referente a los proveedores de servicio de pago para los consumidores, primordialmente en aspectos como sus derechos y deberes, e igualmente, mostrar la manera de conseguir mayor eficacia dentro del sistema de pagos a través de la acreditación de nuevos proveedores de servicios de pago (Payment Service Providers, PSP). Al efectuarse esta acreditación a través de los PSP no bancarios, se generó la minimización de las tasas de pagos y se produjo un incremento en la competencia, surgiendo de esta manera el robustecimiento de las Fintech (Zunzunegui, 2020).

Debido al incremento en el uso de las TIC y digitación en los pagos, para el año 2013, se requirió analizar de forma especial la reglamentación relacionada con el fortalecimiento de la salvaguarda al consumidor y los sistemas de seguridad a fin de promover la competitividad y creatividad novedosa del sector, a causa de lo cual se instauraron los fundamentos para la próxima evolución de un mercado conformado por pagos electrónicos en la Unión Europea, normatividad que se promulgó en el año 2015 y entró en rigor en el año 2018 como la Directiva PSD2 de la Unión Europea (2017).

Dentro de los temas de mayor trascendencia en la reglamentación PSD2 (2017) fue el fomento de la competencia, permitiendo el ingreso de nuevos participantes dentro del mercado de pagos PSP que poseen normas concretas de actuación para poder competir en condiciones iguales.

A través de dichas reglamentaciones se busca que los terceros no bancarios, es decir, los PSP puedan tener la información tanto de clientes y usuarios en las entidades financieras para poder brindarles servicios de forma directa; servicios que tienen que ver con: i) Brindar información de cuentas (adición de cuentas que se menciona bajo el artículo 4° de la Directiva UE 2015/2366 (2015), para posibilitarle al cliente una perspectiva general de sus movimientos financieros dentro de todas las entidades donde posee productos financieros, y, ii) Suministrar servicios de iniciación de pagos, la cual de igual forma se señala bajo el artículo 4° De la Directiva UE 2015/2366 (2015) para que los clientes y usuarios por medio de terceros

generen una orden de pago contra una cuenta abierta en una entidad bancaria como gestor de cuenta.

A raíz de estos dos procesos señalados anteriormente, es que surge el Open Banking, a través del cual la Directiva PSD2 en sus considerandos 28 y 29 (2017) le da solución al requerimiento de reglamentar dichas labores que estaban siendo utilizadas para poder otorgarle mayor transparencia y respaldo a los clientes dentro de una reglamentación común para brindar esta clase de servicios.

Dentro de la Directiva PSD2 (2017) se instaura también que los gestores de cuentas de los clientes (entidades bancarias) no deben provocar obstáculos a las labores desarrolladas por los PSP, ni para la iniciación de pago, ni para la adición de cuentas lo cual queda establecido bajo los artículos 66 y 67 de dicha Directiva. De igual manera, bajo el artículo 94 de la misma, se establece que los PSP están facultados para manejar los datos de los clientes con la autorización dada por los titulares de éstas.

Con relación a la manera en que se puede ingresar a la información, bien sea para adicionar cuentas o para iniciar pagos, las normas que fueron promulgadas por la Autoridad Bancaria Europea- European Banking Authority (EBA), condujeron a que se cimentaran las APIs- que conforma la Interfaz de programación de aplicaciones – Application Programming Interface (API), que son aquellos programas de software que posibilitan que los PSP se puedan conectar con los sistemas bancarios para poder obtener la información de sus clientes o usuarios que les han permitido acceder a ésta.

Es fundamental tener claridad con relación a la definición de las API, las cuales corresponden a los mecanismos que tanto los mercados como las diversas reglamentaciones (sin que algunas hagan alusión concreta a ellas), las estimen como estándares imperativos (Remolina, Open banking: regulatory challenges for a new form of financial intermediation in a data-driven world, 2019), que han instaurado para salvaguardar el funcionamiento interno de los sistemas, y, por lo tanto, respaldar la uniformización de los métodos para compartir información. A través de las API, el banco o entidad financiera donde el cliente posee su cuenta y sus medios, muestra a los proveedores de servicios de pago (PSP) la información necesaria para la correspondiente transacción bien sea adición de cuenta, iniciación de pagos, etc. Esto les permite a las entidades financieras no tener que realizar enormes ajustes a sus sistemas para que los terceros puedan obtener la información, y también para que los terceros PSP, tampoco se vean obligados en asumir costos para acoplar sus sistemas con el objetivo de dicha información (Asobancaria, 2022).

Como ejemplo básico del uso de APIs se encuentra el que tiene que ver con las redes sociales, cuando se ingresa a una página web o aplicación de un proveedor de forma inicial, como por ejemplo, hoteles, compras en línea, etc., para el registro es habitual que surja una ventana emergente como pop-up o elemento publicitario, el cual surge de forma automática en la pantalla del navegador y como ventana sobrepuesta a la ventana en la cual se está trabajando, donde solicite admitir que el registro se realice a través del usuario, por ejemplo, de Facebook, Instagram o cualquier otra red social. Dentro de ese “pop-up” está la API que realiza

la conexión con el software del proveedor al cual se necesita tener acceso con el de la red social escogida; esta API posibilita que el proveedor y la red social, intercambien datos, y a su vez el usuario se pueda certificar en la página del proveedor de forma automática. De tal forma que, todas las veces en que se adquiere un bien o servicio con dicho proveedor, el gestor de la red social ya lo conoce y brindará al cliente la publicidad de productos de acuerdo con las prioridades del cliente (Asobancaria, 2022).

Dentro del sistema financiero, las APIs también tienen participación, en determinados comercios, está la alternativa de cancelar compras a través de QR las cuales se pueden realizar de forma directa desde la página o app del comercio; con este QR se puede brindar al comercio la información pormenorizada de los pagos que ha recibido, le permite ver las conciliaciones del banco y los recursos se acreditan de forma directa de la cuenta del comercio en el banco (Asobancaria, 2022).

De igual manera, de esas APIs existen otras clases que posibilitan ingresar a la información, dentro de las cuales está el Screen Scraping a través de la cual el cliente le brinda las credenciales, es decir, el usuario y las claves a su PSP para que pueda ingresar a la información que posee con el banco. Aunque el cliente puede permitir el acceso únicamente a determinada información, y para cumplir con estas restricciones, tiene que ver tanto la voluntad y la ética del PSP, puesto que ha existido uso ilegal para conseguir información que no ha sido autorizada. El Screen Scraping no está autorizado en Colombia, en el numeral 4° del Artículo 2.17.4.1.3

del Decreto Único 2555 de 2010 y que fue modificado por el Decreto 1297 (Presidencia de la República de Colombia, 2022) (Asobancaria, 2022).

3.3.1. Open Banking en Colombia

Este sistema aún no posee un conocimiento específico por parte de la política pública del Estado, ha generado mecanismos y el entorno para una puesta en marcha, a causa de que se han determinado en distintos planes de desarrollo las ideas de inclusión financiera a través de decretos reglamentarios cuyo objetivo es incrementar los niveles de acceso y uso de los productos financieros. De esta manera, el Estado posee una táctica nacional de inclusión financiera, y por medio de una entidad de coordinación entre entidades del Estado y el sector privado, son las que generan los preceptos para crear actividades que pueden repercutir en la inclusión y evolucionen en el desempeño de la reglamentación (Banca de las oportunidades - Superintendencia Financiera de Colombia, 2017).

En respaldo a lo señalado por la Asobancaria, la Superintendencia Financiera de Colombia (2018) manifestó que, el regulador muestra una labor determinante en el proceso innovador financiero y salvaguarda a los consumidores ya que respalda la innovación. De igual forma, resaltó la manera en que la interconexión en un entorno de colaboración de oportunidades donde fuera de eso, son competidores, llevada a cabo por las entidades Fintech y las entidades que son supervisadas, es fundamental para que Colombia se encuentre dispuesto para ponerla en marcha.

Según lo manifiesta Asobancaria (2018), se requiere que exista mayor coordinación en cuanto a los procedimientos con la realidad de Open Banking y las

nuevas reglamentaciones que vayan surgiendo; por lo tanto, es esencial que se analicen las oportunidades que irán apareciendo con relación a dichas transformaciones, y se deben preparar junto a la Superfinanciera para un mercado que asume más las Fintech, de mayor eficacia, innovación y generación de productos, que analizará la información entregada a través de nuevas tecnologías como lo es la IA, Big Data, las redes sociales, y que no tiene tantos obstáculos de acceso para fomentar la competencia (García & Segura, 2018).

3.3.2. Beneficios del Open Banking y las Fintech

Dentro de los beneficios sociales que produce la innovación, se les saca el mayor provecho cuando existe equilibrio para todos los participantes de dichos sistemas. Las empresas Fintech han impulsado la categorización de la banca en la región Latinoamericana. Casi todas estas empresas trabajan como plataformas digitales que ponen en conexión a los consumidores y los productos y usan datos como insumo fundamental. Estas entidades se han expandido vertiginosamente, como ejemplo, se encuentra la start-up brasileña Nubank que en los últimos seis años pasó de 1,3 millones a 40 millones de clientes (Da Silva & Nuñez, 2021)

Al igual que el desarrollo provocado por las empresas FinTech, se están poniendo en marcha en Latinoamérica preceptos vinculados al Open Banking, la cual se estima el futuro del sistema bancario, y se señala que dentro de los beneficios de la banca abierta son: poder ingresar a más servicios financieros, el usuario cuenta con más comodidad y mejores alternativas de productos, más

eficiencia en las operaciones, mayor respaldo contra el fraude, más otorgamiento a la fuerza laboral y reducción en cuanto al roce en la intermediación de datos.

De igual manera, tiene la capacidad de transformar el efecto y las plataformas digitales en la sociedad. Quienes participan en este mercado, se han puesto de manifiesto tanto al público como a los competidores más habituales a causa de la integración de nuevas tecnologías, productos novedosos y modelos de negocio. Por lo tanto, las empresas habituales se han acogido a tácticas de no competencia, se niegan a acceder a la nueva infraestructura, menosprecian la interconexión, el manejo de las tasas de intercambio, y esto ha generado que se produzcan agencias competitivas en el mundo (Da Silva & Nuñez, 2021).

En realidad, la banca se conoce por su grado de focalización, lo cual genera que exista una competencia reducida por cada peso en las manos de sus usuarios. Dentro del sistema habitual, esto se presenta a causa de que los bancos no pueden conocer toda la trayectoria de sus clientes con otras entidades bancarias, y esto provoca la baja competencia en cuanto a préstamos y las fallas económicas. Por lo tanto, buscar un mayor nivel de competencia dentro del sector bancario ha provocado que se llegue a un nivel perjudicial, puesto que este sector está dentro de un proceso de cambio provocado por la banca abierta (Greco & Vicens, 2020).

Dentro de los beneficios económicos que se pueden lograr por adoptar el Open Banking, es que los países que compartan datos financieros pueden lograr hasta un 5% de incremento en el PIB para el año 2030. La operatividad de la banca

abierta se encuentra supeditada a las bases del flujo de datos, la ciberseguridad y la salvaguarda de los datos (Greco & Vicens, 2020).

La empresa PYMNTS manifiesta que al igual que las plataformas digitales y sus Marketplace se han transformado en el medio para que microempresas se digitalicen, también existen otros que abogan por la banca abierta como el mecanismo para desarrollar a las MiPymes y evolucionar en el e-commerce, estas MiPymes pueden conseguir beneficios en lo que se señala a continuación.

- **Financiamiento:** el Open Banking o banca abierta conforma la capacidad de los bancos habituales de intercambiar datos de los clientes con terceros, por ejemplo, las financieras tecnológicas o FinTech. Estas Open Banking simbolizan más competencia por cada moneda en manos de clientes, en este caso una MiPymes, lo cual puede ser una posibilidad para estas empresas que han tenido dificultades para su operatividad.
- **Innovación en temas de medios de pago:** el Open Banking puede provocar y desarrollar medios de pago brindados por empresas en el e-commerce, minimizar costos en las transacciones, e impedir tasas elevadas de las entidades bancarias tradicionales. Por medio del historial transaccional del cliente se puede reducir fraudes en internet.
- **Banking as a service:** las MiPymes puedan crear maneras de incorporarse en el sistema financiero sin tener que estar reglamentadas por ese sector, pueden crear tarjetas de crédito o servicios financieros particulares, de

acuerdo con las particularidades de sus clientes, y esto puede provocar fidelización y fuentes de ingreso novedosas.

De igual forma, el Open Banking brinda a la banca tradicional nuevas posibilidades de ingresos, utilización de datos para brindar servicios individualizados, incrementar el número de clientes, digitalización y más claridad, de igual manera brinda la posibilidad a las empresas más pequeñas, por ejemplo, para los que más requieren de servicios, mejorar en temas de financiamiento. Las MiPymes por ser consideradas de alto riesgo, están posicionadas en un nivel de sub-penetración dentro del sector bancario; por lo tanto, la banca comercial está distanciada de las Pymes. El Open Banking provoca que tanto las empresas como los problemáticos tecnológicos se beneficien del poder que tienen los datos para brindar mejores productos (Greco & Viacens, 2020).

Dentro de las tácticas de Open Banking que han sido acogidas a nivel mundial se encuentran las que se señalan en la Tabla 3. Tácticas Open Banking en el mundo a continuación

Tabla 3. Tácticas Open Banking en el mundo

País	Estrategia
Singapur	La entidad monetaria de ese país creó en el año 2016 una guía de API que abarca tanto recomendaciones como proceso, y para el año 2018, el gobierno de ese país generó la plataforma centralizada para intercambiar datos denominada APIX.
Australia	Tanto la autoridad encargada como otras entidades se unieron para crear una guía de APIs.
Nueva Zelanda, Hong Kong y Japón	Crearon iniciativas para estimular el Open Banking.
India	Los bancos deben intercambiar datos financieros y no financieros de clientes por medio de APIS estandarizadas.

País	Estrategia
Brasil	Al igual que en la India los bancos grandes deben formar el ecosistema de Open Banking.
Reino Unido	Las reglamentaciones implantan que debe adoptar el Open Banking por parte de los bancos grandes
México	Para marzo de 2020 la Comisión Nacional Bancaria y de Valores publicó las normas iniciales para Open Banking dentro de la Ley fintech. Aunque, en vez de la reglamentación brasileña, las fechas de puesta en marcha no son claras.

Nota: Da Silva y Núñez (2021)

El proceso de cambio provocado por las plataformas digitales que debe hacerle frente la sociedad no excluye el sector financiero ni en Latinoamérica, ni en el mundo. Los retos abarcan desde la reglamentación hasta la evolución de las condiciones de acceso al mercado. Dentro del sector financiero, sobresale que no únicamente los actores que hasta ahora surgen hayan buscado acceder a dicho sector. En Brasil, Facebook solicitó permiso al Banco Central de ese país para poner en marcha una innovación que se denominó “WhatsApp Pay”, aunque el Banco Central no permitió que Facebook ingresara al sector financiero, a causa del nivel de participación en dicho sistema y el respaldo de los datos de los usuarios (Da Silva, De Furquim, & Núñez, 2020).

De acuerdo con Carstens, et al. (2021), las *bigtech* dentro del sector financiero pueden ascender de una manera acelerada con los datos de los usuarios de sus líneas comerciales que poseen dentro del comercio electrónico, y en las redes sociales, y sacándole el mayor beneficio a los impactos de red propias de los servicios digitales; por lo tanto, la normatividad de estas empresas que poseen modelos de negocios y tácticas de innovación como las fintech, y normalmente las plataformas digitales conforman un reto importante, necesita bastante esfuerzo

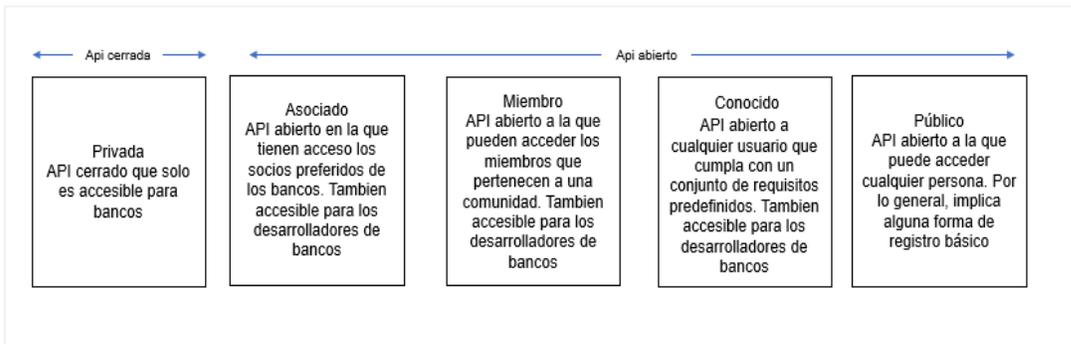
llevado a cabo por las diversas entidades encargadas y las áreas que integran estos modelos y tácticas (Da Silva & Nuñez, 2021).

3.4. API (Application Programming Interface)

El Open Banking no se puede efectuar sin la intervención de las APIs, puesto que a través de ésta se posibilita el acceso a los datos de los usuarios, utilizando la inteligencia artificial, realizando la armonización de toda la información que posee el cliente con otras aplicaciones (Observatorio de Digitalización Financiera de Funcas, 2019). Corresponde al mecanismo que posibilita el acceso a datos bancarios para que estos sean intercambiados entre diversos actores.

De acuerdo con Ramírez, et al. (2018) no todas las APIs son las mismas, están categorizadas en dos tipos de apertura: cerradas y abiertas; donde las cerradas hacen alusión a las que permiten un acceso limitado donde únicamente integrantes de una empresa pueden ingresar y conectarse a éstas; mientras que las segundas hacen alusión a las que son de ingreso libre para terceros, aunque no cualquier tercero puede ingresar, sino que su acceso está supeditado a la gestión y control de los usuarios que se les permite su utilización. Un ejemplo de ello sería que, debido a una API pública, se puede remitir la ubicación desde WhatsApp por medio de Google Maps, esto significa que, la aplicación de WhatsApp usa datos del usuario de Google Maps. En la Figura 15. Nivel de apertura de las APIs a continuación se presenta el nivel de apertura que tienen las APIs.

Figura 15. Nivel de apertura de las APIs



Nota: Manjón (2021)

La API corresponde a un método que se usa para compartir datos entre dos programas a través del acceso uniformizado de las bases de datos (Open Banking Working Group, 2015). La API puede ser cerrada, compartida o abierta. La data de la API es abierta cuando cualquier persona puede ingresar, utilizar e intercambiar la información; y es cerrada porque puede necesitar de la aprobación previa del negocio y utilizar métodos de certificación. Una API constituye una manera de arquitectura que posibilita percepción digital de información entre diversos programas de forma segura, supervisada y con un costo eficaz con relación al acceso de la información (Cardozo & Mateus, 2022).

A través de API las empresas pueden intercambiar sus procesos, información, servicios y aplicaciones, que habitualmente son aliados, para utilizarlas y desarrollar aplicaciones novedosas (Premchand & Choudhry, 2018); por lo tanto, la API ha posibilitado que las empresas le puedan adicionar valor a la experiencia que experimentan sus clientes y que la utilicen como modelo de negocio. Se deben considerar cuatro dimensiones en su puesta en marcha: El aspecto legal, ya que se debe cumplir con las normas que tienen que ver con el intercambio de información; el aspecto técnico y operativo para respaldar el funcionamiento y apoyo en la utilización de las API y en el aspecto funcional, teniendo en cuenta la organización tanto de los datos como de la información (Cardozo & Mateus, 2022).

Se ha posibilitado a través de las API la generación de modelos de negocio novedosos como el Open Banking, el cual constituye la forma en que los bancos intercambian de manera uniformizada con terceros la información sobre procesos y sus clientes, para brindarles a sus clientes servicios bancarios que estén fundamentados en información financiera y con una estimación diferencial con relación a otros servicios que brindan entidades del mismo sector. De igual forma las API posibilitan que los bancos produzcan ingresos, reduzcan costos, e impulsen nuevos negocios compartiendo datos (Cardozo & Mateus, 2022).

Los bancos a nivel interno habitualmente han usado las APIs privadas, con el fin de relacionar diversas plataformas con información relacionada a sus clientes, aspectos benéficos y carteras, información que hasta hace poco no podía ser obtenida por cualquier empresa diferente a un banco. De esta manera, son mecanismos de gestión, por lo cual se insiste en las APIs abiertas, porque estas logran que la puesta en marcha de datos de una aplicación en otro tipo de plataforma, sea un tanto sencillo y económico, cometido o labor a la cual le han sacado el máximo beneficio las fintech, como por ejemplo, posibilitando que las más recientes de éstas puedan acoplarse a los requerimientos de sus clientes y poder suplirlos de una manera más acelerada y pronta para que después comiencen a ascender en su oferta de servicios (Manjón, 2021).

En el momento en que los servicios financieros ingresan a formar parte de los GAFA (Google, Apple, Facebook y Amazon), deben considerar los aspectos benéficos para ingresar por medio de estas aplicaciones frente a los posibles peligros de que sean éstas las que generen sus propias ofertas de servicios

financieros (Gera, McIntyre, & Sandquist, 2019); es decir que, estiman benéfico el aporte otorgado por los bancos con otras entidades tecnológicas en la incorporación de diversos servicios por medio de las APIs (Manjón, 2021).

Una API constituye una Interfaz de Programación de Aplicaciones y por sus siglas en inglés Application Programming Interface (API) corresponde al mecanismo que se utiliza para conectar dos softwares entre sí, posibilitando el compartimento de mensajes o datos dentro de un formato estándar. Para las empresas simbolizan una posibilidad de apertura de flujos de ingresos novedosos y aprovecha al máximo la utilidad brindada al cliente. Las API según los arquitectos empresariales permiten reusar y desvincular sistemas back-end (Flores & La Torre, 2022)

Dentro de lo que puede incluir una API según Arcitura Education Inc. (Inc., s.f.) está: i) Condiciones de protocolo de comunicación; ii) Condiciones o requisitos para compartir datos; iii) Políticas de acceso o interconexión.

De igual manera existen diversas formas de API: i) Aplicación web que puede brindar una API que posibilite que otras aplicaciones web puedan ingresar o interactuar con ésta; ii) Base de datos heredada se puede encontrar encapsulada por un servicio que brinda una API, el cual posibilita que otras aplicaciones puedan ingresar a la base de datos y utilizar sus funciones.; iii) Un sistema operativo puede indicar una API que posibilita programas montados dentro del mismo sistema operativo para interactuar con los recursos del sistema.; iv) Un servicio puede brindar una API, por medio del cual distintas aplicaciones pueden ingresar y utilizar sus particularidades (Flores & La Torre, 2022).

4. DISEÑO METODOLÓGICO

El objetivo que se busca con este capítulo es explicar la manera en que se realiza el presente trabajo de investigación a fin de poder llevar a cabo los propósitos planteados y brindar la respuesta a la pregunta de investigación. Para el desarrollo de este trabajo, se efectuó un análisis a la literatura referente al tema; de igual forma se realiza un análisis cualitativo a las variables que integran el sector Fintech específicamente las que están relacionadas con el Open Banking como innovación tecnológica financiera, que simbolizan la aplicación e incorporación de ese tipo de tecnología dentro sistema tanto bancario como financiero, así como poder observar el efecto que posee el uso de dicha tecnología en la prestación de servicios financieros.

La metodología para desarrollar este trabajo corresponde a una investigación de tipo documental, descriptiva y de estudio empírico. La etapa documental y descriptiva proviene del estudio de la situación del sector del Open Banking en el país y en el mundo; y el uso de métodos cualitativos busca estudiar la situación actual del sistema bancario del país, a causa de la incorporación de las Fintech y el Open Banking a fin de tener conocimiento sobre qué tanto las innovaciones financieras se han incorporado dentro de los procesos y prestación de servicios.

La metodología por seguir en el presente trabajo será descriptiva, mediante una lectura crítica de artículos académicos y el tratamiento de datos, informaciones y estadísticas extraídas de publicaciones de organismos e instituciones competentes en el tema que nos permitirá poder crear una opinión propia informada.

4.1. Enfoque de la Investigación

Esta investigación se apoya en un enfoque cualitativo, el cual, según Hernández, Fernández & Baptista (2014) debido a que cuando el tema a investigar no se ha sido bastante explorado o no se han llevado a cabo estudios profundos sobre el tema; aunque a pesar de que esta clase de enfoque es inductivo, es decir, se efectúa un proceso que va de lo particular a lo general, se debe conocer profundamente el tema que se está estudiando, por lo tanto, debe abarcar los objetivos de la investigación.

Se debe destacar que, a través de este enfoque la investigación se infiere por medio del punto de vista del investigador sin que no se considere su juicio o validez. Es fundamental señalar que el enfoque cualitativo proviene del hecho y no de los datos, y se busca analizar sin integrarse éste al objeto de investigación, ya que posibilita ver lo analizado desde diversos puntos de vista ampliando la información relacionada con el tema concreto. De tal forma que, dentro del marco del tema que se analiza es esencial aplicar este enfoque, ya que el Open Banking es un modelo nuevo que cuenta con una literatura reducida que lleva a que se efectúe una evaluación a nivel teórico de temas pioneros con el objetivo de producir conocimiento novedoso.

Este enfoque se estima el apropiado para esta investigación, ya que posibilita que la evaluación y estudio teórico genere la respuesta a la pregunta de investigación sin clasificar los resultados a datos, sino que posibilita el análisis y conceptualización de nuevos planteamientos.

De igual manera, esta investigación se realiza a través de dos alcances, de un lado está el alcance exploratorio el cual se encuentra determinado por lo novedoso del tema, definiendo inclinaciones de aplicación, áreas, etc.; al igual que posee un alcance descriptivo, porque concreta las perspectivas de una situación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

4.2. Población

La población a la que está dirigida esta investigación corresponde a las plataformas tecnológicas que integren datos financieros bajo el modelo de Open Banking.

4.3. Técnicas de recolección de datos

Con el fin de alcanzar los objetivos planteados a través de la presente investigación, se van a efectuar las actividades que se señalan a continuación.

4.3.1. Objetivo No. 1

Identificar los modelos de innovación actualmente utilizados por sistemas Open Banking. Para conseguir desarrollar este objetivo se efectúan los procedimientos que se señalan a continuación.

- Realizar un relato sobre la manera en que se vienen trabajando las diversas plataformas que operan bajo el modelo Open Banking en el mundo, para lo cual se utilizan distintas fuentes bibliográficas, informes y documentos. Esta investigación se enfoca principalmente a buscar avances esenciales que

posibiliten describir el proceso que realizan esos diversos sistemas usados a través de Open Banking.

Considerando lo novedoso que es el tema del Open Banking en el país, los documentos y fuentes bibliográficas a analizar responden al eje temático para conseguir este objetivo, posibilitando tener en cuenta los avances y mejoras realizados hacia ese sector, y de esta forma poder generar nuevos aportes al tema de investigación.

- Se debe tener en cuenta toda la información relacionada a aspectos estructurales, funcionales y operativos de dichos sistemas a fin de determinar las fortalezas y amenazas que poseen dichos sistemas. Para realizar esa identificación se debe basar en una serie de parámetros de dichos sistemas, a fin de que después de que se ponderen, otorguen un valor que permita definir la efectividad del funcionamiento de los sistemas que utilizan el Open Banking.

4.3.2. Objetivo No. 2

Caracterizar la situación actual de las entidades financieras frente a una situación de Open Banking. El análisis a la presente situación se realiza, para valorar la trascendencia que posee la transformación del sistema financiero a fin de mejorar su rentabilidad.

Para el desarrollo de este objetivo, se efectuó una búsqueda de información consultando las diversas fuentes secundarias como tesis de grado, publicaciones, informes, documentos, etc., de donde se ha leído y realizado un análisis crítico para extraer y estructurar la información más importante, y posteriormente reflejarla en distintos apartados con gráficos y figuras como se señala a continuación.

- Analizar las diversas variables determinantes que dejan ver los hechos que han cimentado el nuevo modelo financiero, y que han tenido injerencia en el sector financiero en la búsqueda de su transformación.
- Abordar las transformaciones realizadas en los canales de distribución del sector financiero, como, por ejemplo, la banca móvil.
- Realizar un análisis de la banca tradicional con los nuevos modelos para determinar si son competidores o pueden ser colaboradores de desarrollo del sector.
- Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas a las que se debe enfrentar el sector financiero para abordar su futuro.

4.3.3. Objetivo No. 3

Definir las especificaciones de una plataforma tecnológica que permita la integración de datos financieros bajo el modelo de Open Banking en Colombia.

Para el desarrollo de este objetivo, se deben analizar y especificar las diversas formas de implementación de una plataforma tecnológica por parte de una entidad financiera, la cual se buscó conseguir a través del estudio de diversas fuentes bibliográficas, análisis de datos, estadísticas y gráficas, que posibiliten definir las especificaciones que deben abarcar dichas plataformas, y que va a posibilitar solucionar los requerimientos de los terceros, y su adaptación al nuevo modelo. Teniendo en cuenta el alcance de este objetivo, y la limitación que supone el manejo sensible que implican los datos de los clientes de una entidad financiera, para lo cual se deben considerar los pasos que se señalan a continuación.

- Diseño general de la aplicación, para lo cual se debe efectuar el diseño del flujo que van a seguir los datos dentro de la propia aplicación.
- Diseño interior de la arquitectura relacionada al acceso a la información de las cuentas del cliente.
- Integración con las API's.
- Diseño de la arquitectura de la parte que tiene que ver con el acceso a la información de las cuentas.
- Diseño general del flujo de datos e integración con la base de datos existente.
- Manejo y control de versiones del sistema para supervisar la seguridad.

5. RESULTADOS

La obtención de resultados de la presente investigación se efectuó para cada uno de los objetivos de acuerdo como fue planteado en la metodología, por lo tanto, a continuación, se presentan los resultados por cada uno de ellos

5.1. Objetivo 1. Modelos de innovación actualmente utilizados por sistemas Open Banking.

Para poder identificar los modelos de innovación que utilizan sistemas Open Banking, se realiza una descripción teórica de experiencia internacionales, relacionadas con el desarrollo de este tipo de innovación, efectuada por el equipo Whitesight en el año 2021, citado por Lizarazo (2021) quien efectúa un informe donde se acopian los distintos ejemplos que muestran el desarrollo y progreso sobre este tema a nivel mundial.

- Inauguración de Plaid (2013, EE.UU.): corresponde a una plataforma la cual se vincula con 11.000 entidades financieras de ese país, e intercambia con todas las garantías la información financiera del cliente con una diversidad de aplicaciones financieras como Venmo (pagos P2P), betterment (inversiones automatizadas), Chime (banca en línea), etc.
- PSD2(2015, Europa): se promulga la normatividad del Payment Services Directive (PSD2), la cual les posibilita a terceros involucrarse dentro de procesos de pago, es decir, teniendo interrelaciones directas entre quien realiza la cancelación y su entidad financiera.

- RBI (2016, India): a través del Banco de la Reserva de India (RBI) se instauran los preceptos y juicios para realizar la inscripción y operatividad de los comercios, de acuerdo con el modelo agregador y se instauran reglamentos que permiten intercambiar información por parte de las entidades financieras con esta clase de comercio agregador.
- CMA (Reino Unido, 2016): corresponde a la Autoridad de Mercados y Competencia que existe en el Reino Unido (Competition and Markets Authority, CMA), la cual promulga la idea de Open Banking, y fuerza a que los nueve bancos fundamentales de dicho país creen API's gratis en un lapso de dos años a fin de fomentar la libre competencia de mercados y minimizar los monopolios de tipo financiero (Lizarazo, 2021).

El mayor desarrollo que ha tenido la implementación del sistema Open Banking se ha dado en el Reino Unido, los países europeos como los de América han adoptado las reglamentaciones implantadas por el Reino Unido para uniformizar y poner en común la utilización de la banca abierta a través entidades y reglamentaciones convencionales para los desarrolladores de sistemas.

La adopción del modelo Open Banking se efectuó por parte de la CMA, quien dio a conocer un análisis en el año 2016, a través del cual se puso de manifiesto que la banca tradicional abarca todo el mercado y los servicios, y no requieren laborar de manera tan extenuada para captar a nuevos usuarios financieros o conservar los que ya estaban; entre tanto, los usuarios nuevos

deben afrontar distintas dificultades para poder ingresar dentro del universo bancario habitual. De esta forma, se estimuló abrir nuevos caminos dentro del mercado financiero e impulsar el sistema Open Banking, a fin de hacer partícipes a los nuevos usuarios financieros (Palazzi, 2019).

En el año 2017 a través de la Orden de Investigación del Mercado de Banca Minorista, la CMA autorizó la PSD2 que es la norma europea relacionada con los servicios de pago electrónicos, y su propósito es incrementar la seguridad de los pagos en Europa, fomentar la innovación e impulsar la adecuación de los servicios bancarios dentro de las tecnologías novedosas. A raíz de esta autorización, los nueve bancos y sociedades de crédito hipotecario de mayor trascendencia en Inglaterra e Irlanda del Norte son: Lloyd, Barclays, Nationwide, RBS, Santander, Danske Bank, HSBC, Allied Irish Bank y Bank of Ireland, de acuerdo con la cantidad de cuentas corrientes tanto personales como empresariales, debieron brindar Open Banking, cambiando la organización de los datos personales, la seguridad y resguardo de la información, a fin de ajustarse a las exigencias de la CMA.

De igual manera, crearon una entidad para estimular la puesta en marcha del Open Banking denominada Open Banking Implementation Entity (OBIE), que se encarga de controlar la puesta en marcha de los sistemas que necesita la CMA que corresponde a una entidad independiente y que tiene un objetivo concreto. El OBIE formuló una reglamentación a través de la cual las entidades que deben brindar este servicio debían acatar en un plazo definido

para concluir con las pruebas en el mes de Julio de 2022. A causa del Covid-19, diversos proyectos de puesta en marcha se demoraron, frente a lo cual la OBIE se vio en la necesidad de acoplar el cronograma y volver a replantear algunas solicitudes (Leiva, 2022).

En el momento actual, casi todos los bancos que brindan cuentas corrientes ya no están regidos por las reglas de CMA, están generando los sistemas requeridos para adherirse al Open Banking. Dentro de las dificultades que existieron en el Reino Unido para desarrollar el Open Banking fueron las normas técnicas, puesto que cada uno de los bancos que determinó la CMA como obligados fundamentales tuvieron distintas comprensiones de la norma y desarrollaron API's sin concordar con lo requerido (Leiva, 2022).

La OBIE a fin de resolver esta dificultad, le solicitó a los nueve bancos poner en marcha la Grade API, que corresponde al entorno de seguridad que fue impulsado por la Fundación OpenID, que brinda la guía técnica y los requerimientos para la utilización con seguridad de las API dentro del sector financiero y los demás sectores que requieren de garantías; por lo tanto, los periodos de inclusión, celeridad en la conexión e ingreso se perfeccionaron, provocando un progreso a los plazos estipulados por la entidad reglamentaria (Leiva, 2022).

Con relación a los últimos avances para poner en marcha, la CMA defendió la sugerencia de la OBIE para disponer la utilización de los Pagos Recurrentes Variables o VRP por sus siglas en inglés, para implementar el

“sweeping”, que corresponde a la transferencia automática de dinero entre las cuentas que les pertenecen a los clientes para impulsar el movimiento de los fondos superados de una cuenta de ahorros aparte, o utilizarlos para cancelar un crédito o una cuenta que esté sobregirada. Esta disposición generó, igualmente, controversias con la banca tradicional, puesto que los consumidores podrían contar con más accesibilidad y supervisión sobre sus reservas (CMA, 2022).

De igual forma, el servicio VRP se tendrá que brindar sin costo para los usuarios de tipo financiero, conformándose en la interfaz inicial y servicio a nivel comercial para el Open Banking en dicha nación. Al poner en marcha este sistema, se estima que este servicio sería el más completo para los consumidores y usuarios financieros, ya que es más manejable, claro y eficaz para el consumidor (Leiva, 2022).

Otro de los avances que presentó Inglaterra con la implementación del Open Banking, fue el cambio en cuanto a la autenticación de las cuentas de los usuarios financieros, ya que antes tenían que realizar este proceso cada 90 días para reformar su conexión a las cuentas bancarias y los servicios Fintech, lo cual provocaba molestias y dejaba ver peligros de suspensión en los servicios, provocando vulnerabilidad para los usuarios. Este requisito se analizó en 2021, y se transformó a fin de que el cliente tenga que autorizar toda la información presentada a la apertura de la cuenta, cumpliendo con el

plazo de los 90 días señalados, pero sin tener que efectuar todo el proceso de autenticación (Leiva, 2022).

De igual forma, y con el propósito de poder tener un sistema de pagos digitales que sufrague los distintos requerimientos tanto de las empresas como de los mismos consumidores, la industria de pagos de ese país ha sugerido el desarrollo y otorgamiento de la Nueva Arquitectura de Pagos (NPA), la que sustituye la arquitectura que se usaba para los sistemas de pagos interbancarios actuales del Reino Unido; el objetivo de este sistema es estructurar la indemnización y liquidación de pagos a nivel interbancario, y así lograr una infraestructura robustecida y duradera, en donde la innovación y la competencia se desarrollen (Payment Systems Regulator, 2022).

A través de esta implementación se busca que tanto la compensación como liquidación de pagos se efectúe a través de una sola y básica estructuración, en vez de que existan infraestructuras separadas. Su esquema y concepción, posibilita que las empresas de pago puedan realizar servicios que sean provechosos tanto para los consumidores como para las entidades que usan este sistema, y posibilita el desarrollo constante de los pagos interbancarios minoristas del Reino Unido (Asobancaria, 2022).

- OCBC Bank (Singapur, 2016): crea la primera idea de Open Bank dentro del sureste asiático. El portal que integra esta iniciativa está constituido por 4 API's; donde el primero, posibilita conocer dónde se encuentran ubicadas sus

oficinas a fin de que los terceros puedan conocer la localización más próxima en comparación con la información del dispositivo que posea el cliente. A través del segundo API se puede verificar el cajero automático (ATM) que esté más cerca del cliente. El siguiente API, le posibilita al cliente verificar qué tarjeta de crédito puede usar, según la clase de uso que desee realizar; y, por lo tanto, las aplicaciones de terceros le pueden hacer sugerencias para efectuar las adquisiciones. Y el último API con que cuenta el OCBC, posibilita consultar las tasas de cambio del banco, a fin de que los terceros, como, por ejemplo, un Marketplace del exterior, pueda indicarles los costos de su plataforma en la moneda local del cliente (OCBC Bank, 2016).

- Open Banking Nigeria (2017): Tanto empresas privadas, bancos y expertos en Fintech, entidades como: Kuda Bank, Rubies, Heritage Bank, Prime y Truelayer, fueron los promotores del Open Bank Nigeria, que corresponde a una sucesión de API's que fueron creados tanto para entidades financieras como otra clase de entidades, de forma gratuita (Fintechnews Middle East, 2021).
- Financial Data Exchange-FDX (EE.UU.,2018): Entidad del gobierno que surgió en el año 2018 para agrupar la industria financiera del país. Esta empresa, por medio de API's busca hacer la interconexión de toda la información financiera a través de un patrón seguro, y así fomentar la seguridad, innovación y supervisión por parte del cliente final.

- KFTC (Corea del Sur, 2019): es el Instituto Financiero de Telecomunicaciones y Compensaciones de ese país, y crea un sistema de Open Banking por medio de su plataforma, a través de la cual, se realizan conexiones de las partes que quieran integrarla, como: bancos, Fintech y otra clase de usuarios. Para esta interconexión, no se requiere que los bancos realicen convenios autónomos, puesto que la plataforma que fue autorizada por KFTC y brinda el ingreso a las personas, brinda 6 clases de API's, 4 enfocadas a consulta y 2 de clase transaccional (Financial Services Commission, 2019).
- BCB (Brasil, 2019): A través del comunicado No. 33455 (2019) del Banco Central de Brasil, para poner en marcha el Open Banking. Este comunicado reglamentario es para las entidades financieras y comercios que realizan labores de pagos. Dentro de los preceptos que abarca, se encuentra el que insta a que las entidades deben intercambiar datos que tengan que ver con productos o servicios que brindan las entidades que participan. Dentro de los datos que contempla, están: Ubicación de puntos de atención, particularidades del producto, términos y condiciones del contrato, costos financieros, etc.). De igual manera señala cuales son los datos para la inscripción de los clientes como: Nombre, dirección, datos familiares, etc.), datos relacionados a las transacciones del cliente final, como: datos de cuentas de ahorro, operaciones de crédito y otros productos que contrata el cliente; al igual que servicios de pago que posibilita: iniciación de pago, transferencia de fondos, cancelación de productos o servicios, etc.

El poder intercambiar estos datos, está supeditado a la aprobación anterior que debe efectuar el cliente. (Consejo Colegiado del Banco Central de Brasil, 2019).

La definición de banca abierta según el BCB es que corresponde al compartimiento de datos, productos y servicios financieros que ofrecen las aplicaciones y desarrolladores que relacionan a la banca tradicional y a las entidades reglamentadas con los usuarios financieros, ofreciendo nuevas posibilidades e ingreso al entorno financiero a través del intercambio de información de todos los consumidores. Ese compartir, se genera a través de plataformas y sistemas de información abierta e integrada, y deben acatar todas las exigencias y deberes de seguridad y respaldo de datos personales que poseen las entidades financieras (Cámara de Diputados, 2018), y se deben comprometer con la claridad y seguridad cuando se van a compartir los datos.

El óptimo funcionamiento de esta banca abierta se debe supeditar a la autorización efectuada directamente por el cliente para compartir esos datos personales, lo cual lo debe efectuar el cliente de manera libre, informada y explícita. Todas las aplicaciones y bancos que trabajan con este sistema deben tener dispuesta una interfaz que permita su trámite y claridad, a fin de que el usuario pueda realizar la autorización de una manera respaldada y ágil, de acuerdo con su voluntad (Leiva, 2022).

Al Banco le corresponde ocuparse de normalizar la gestión de la puesta en marcha del Open Banking, creando un cronograma de plazos y etapas de implementación, las cuales se realizaron desde el año 2020. Así mismo, determinó las exigencias y compromisos para intercambiar los datos y servicios que abarcaban las etapas iniciales de la puesta en marcha, reglamentando el acceso de manera comprometida, e impidiendo la distinción en cuanto al acceso por parte de usuarios financieros (Leiva, 2022).

A través de la Ley 13.709 (2018) el BCB consideró que los dueños de los datos bancarios son los usuarios financieros, y no de manera exclusiva a las entidades financieras donde los clientes estén inscritos. Esta ley se basó en el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea, y usó sus definiciones de datos personales, datos sensibles y requerimientos para el tratamiento de datos que se aplican a nivel general para los datos de los clientes de Open Banking. De igual forma, esta norma contempla el derecho a la portabilidad de datos, que impulsa la competencia, puesto que posibilita que los usuarios puedan hacer transferencia de sus datos a otros proveedores.

A través de la circular 4.015 (2020) del BCB se instauró el cubrimiento que pueden brindar los datos y servicios de Open Banking, discriminando la información sobre la cual deben encargarse los desarrolladores de sistemas de las entidades, en caso de que no se cumpla con la adecuada y acertada

protección y tratamiento de la información de acuerdo con el artículo 31 de la Resolución No. 1 (Banco Central Do Brasil, 2020).

Dentro de las responsabilidades para compartir información que tienen las instituciones están: i) información relacionada con productos y servicios brindados por las entidades: canales de acceso para los clientes, particularidades de los productos, términos y condiciones del contrato, así como los gastos financieros; ii) información relacionada con los datos personales del cliente y los datos transaccionales: cuentas de depósito, transacciones de crédito, así como otros productos y servicios; iii) Inicialización de pagos, transferencias y pagos de productos y servicios.

De igual forma, a través de la Resolución No. 1 (2020) se manifiesta que fuera de las entidades que tuvieron que poner en marcha el sistema de banca abierta, únicamente pueden formar parte del Open Banking, las entidades que están inscritas y suministren las interfaces pertinentes para poder realizar el intercambio de datos y servicios (Leiva, 2022).

- Congreso de la Unión (2018) México: por medio de la ley regular de las instituciones de tecnología financiera, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, insta el requerimiento de crear API's para intercambiar información entre las entidades o empresas que autoriza la CNBV, para los casos que se señalan en la Tabla 4. Casos de CNBV para intercambio de datos a continuación.

Tabla 4. Casos de CNBV para intercambio de datos

Clase de información	Descripción
Datos agregados	Datos estadísticos de operaciones efectuada por, o por medio de, entidades que la CNBV clasifica como sociedades a las cuales se les permite funcionar de acuerdo con modelos nuevos (no abarca información que pueda determinar datos personales o que estén vinculados a un individuo)
Datos transaccionales	Aquellos que tengan relación con la utilización de un producto o servicio por parte de los clientes finales, abarca la utilización de productos financieros como: cuentas de depósito, créditos, y demás información que los clientes realicen por medio de su contexto tecnológico. Únicamente se pueden intercambiar esta información, si el cliente lo ha autorizado con anterioridad

Fuente: Lizarazo (2021)

Esta ley del Congreso Mexicano (2018) Fintech abarca: pagos electrónicos, financiamiento colectivo, gestión de activos virtuales, brinda orientación financiera por medio de canales digitales, y reglamenta las usurpaciones de identidad, castigándolas como infracciones federales. Además, instaure las particularidades que se deben acatar para generar API's para compartir datos y proveedores de datos (Lizarazo, 2021) .

- Alemania: De acuerdo con los estudios de comportamiento de pagos en Alemania realizado por el Deutsche Bundesbank citado en Asobancaria (2022) alrededor del 98% de los alemanes que superan los 18 años, posee una cuenta corriente o producto bancario en línea, así como el poder acceder a los servicios financieros; por lo tanto, la innovación de sistemas de pago se ha direccionado a la eficiencia de la tecnología, como por ejemplo, el pago móvil, al cual se le ha dado preponderancia para abarcar el comercio

electrónico, como son: Applepay posee el 38% de los usuarios de pago digital, y después se encuentran las aplicaciones del banco con un 25%, y le sigue Google Play con un 18%.

Dentro de las mayores innovaciones en el sistema de pagos, lo integra la creación de pagos SEPA, que corresponde a una clase de cuenta que se usa en la Zona Euro para efectuar transferencias y cancelaciones en tiempo real y eficaz, sin tener en cuenta la zona donde esté el usuario; aunque posee el mismo respaldo, eficacia y condiciones dentro del territorio nacional. Existe otra innovación, según lo señala Deutsche Bundesbank, que corresponde a los tokens criptográficos que, a pesar de ser un sistema novedoso, tiene una falla fundamental en cuanto al cubrimiento, para el año 2021 alrededor del 4% de la población alemana mayor de 18 años, ya había efectuado alguna clase de pago a través de este sistema (Asobancaria, 2022)

- India: A través del programa que se instauró en el 2016 para fomentar el avance del ecosistema de pagos, y por el cual el primer ministro de ese país determinó que los billetes de 500 y 1000 rupias perdían su legalidad; a través de este precepto se canceló el 86% de circulación del efectivo de ese país, y con esta política se buscaban lograr cuatro objetivos: i) parar la corrupción; parar la falsificación de la moneda; iii) suprimir la utilización de billetes de denominación elevada para actividades de tipo terrorista; iv) suprimir el acopiamiento de dinero negro provocado por los ingresos que no se declararan ante las autoridades fiscales (Asobancaria, 2022).

Al igual que esta política el Banco de Reserva de la India (RBI) creó el Unified Payments Interface (UPI), con el fin de que los pagos P2P intercambiaros fueran más fáciles, así como los pagos del consumidor al comercio, plataforma que trabaja sobre el Immediate Payment Service, o servicio de pago inmediato que corresponde a un servicio de transferencia de fondos inmediatos interbancarios por medio de teléfonos móviles, el cual posibilita la conexión desde API's, lo que hace más sencillo que todo el mundo lo utilice a través de billeteras virtuales u otro mecanismo de pago digital.

El RBI (2022) creó el índice de pagos digitales (DPI) en cuanto al sistema de pagos, para captar el nivel de digitalización de pagos en toda la nación. Este DPI está conformado por cinco parámetros que posibilitan evaluar la penetración de los pagos digitales en distintos periodos. Este índice está conformado por diversos factores a los cuales se les otorga un porcentaje de cumplimiento, y éste a su vez, es analizado. Para el mes de marzo de 2022, el RBI-DPI se posicionó en 349,30 en relación con el mes de marzo de 2021 que fue de 207,84, y esto indica un aumento importante y acelerado incremento de pagos digitales en ese país (Asobancaria, 2022).

- Corea del Sur: A través de la Ley de Transacciones Financieras Electrónicas (2022), se busca respaldar la seguridad y confiabilidad de las transacciones electrónicas y fomentar esta clase de método. De lo novedoso de esta norma, se debe resaltar el compromiso que tienen las entidades financieras o

comerciales financieras electrónicas de que cada año deben entregar un plan para el sector de las TIC.

El Banco Central de Corea (2022) tiene el propósito de crear su propia moneda digital, denominada Moneda Digital del Banco Central (CBDC) por sus siglas en inglés, y, por lo tanto, una de sus políticas está orientada a la investigación y avance, para así cimentar los fundamentos que contribuyan a la cobertura y operatividad universal de la moneda (Asobancaria, 2022).

- Uruguay: A través de la Ley de inclusión financiera, Uruguay comenzó una fase de desarrollo en lo relacionado con la bancarización, digitalización y utilización de la banca electrónica, principalmente en la innovación de la parte relacionada con el sistema de pagos. En este país, se organizaron políticas para poder ingresar a los medios que posibilitaran el uso del sistema, lo que significa, las condiciones fundamentales reglamentarias con relación a tarifas de consecución de productos financieros, beneficios a nivel tributario para cancelaciones por medio del internet y programas para que pueda ingresar población susceptible. De igual forma, se creó el Índice de Pagos Electrónicos por parte del Banco Central de Uruguay, para efectuar una equiparación con los pagos habituales, y así orientar las políticas públicas en este tema (Banco Central de Uruguay, 2021)
- Chile: Los desarrollos tecnológicos según el Banco Central de Chile (2022) conforman un mecanismo fundamental para la inclusión financiera y para que los sistemas de pagos sean utilizados en todo el mundo. Dentro de las

políticas esenciales del Banco Comercial de Chile o Banco Estado, se encuentra la de dotar de medios de pago electrónico a través de un producto llamado cuentas RUT. Estas cuentas permiten que el acceso sea más sencillo, puesto que no tienen muchas exigencias para el ingreso, ni documentos, ni costos de apertura o cuotas de manejo. A causa de la capacidad de adaptación del banco, se ha avanzado en la innovación de políticas para aumentar la cantidad de pagos electrónicos, lo cual ha posibilitado que empresas que prestan servicios de procesamiento de pagos, puedan inscribir comercios de forma extraordinaria, brindando servicios de subadquirencia a fin de incrementar la utilización de los medios de pago electrónicos (Asobancaria, 2022).

- España: Dentro de las iniciativas que ha presentado el manejo de Open Banking en ese país a nivel de las entidades financieras, los cuales cuentan con un portal de desarrolladores de API's, se encuentran las que se señalan en la Tabla 5. Iniciativas entidades financieras en España a través de Open Banking a continuación.

Tabla 5. Iniciativas entidades financieras en España a través de Open Banking

Iniciativa	Descripción
Banco Santander- Developer Hub	El Banco Santander, dio a conocer su portal developer hub para el Reino Unido en el año 2018, por ser uno de los nueve proveedores de cuentas corrientes escogidos por la OBIE. Ese portal posee soluciones para cuatro productos: Préstamos, cuentas, suscripciones, pagos y labores de identidad y Onboarding. También posee cuenta con las API para reconocer tanto sucursales como cajeros. Este portal opera en Reino Unido, España y México.

Iniciativa	Descripción
BBVA-API Market	<p>El lanzamiento de dicho portal fue en el año 2017 y opera en España, Estados Unidos y México. Posee un listado de API que están fraccionados en tres categorías: cuentas de particulares (para notificaciones de datos del perfil o préstamos que ya han sido otorgados, etc.), empresa: postura global de la empresa o notificaciones; datos: datos incorporados de ventas y definición de clientes.</p> <p>La táctica que utiliza el BBVA en Open Banking se distingue en el mundo, debido a su apertura no únicamente a nivel europeo sino también en América.</p>
CaixaBank – API Store	<p>Es el tercer banco de España, y abrió su plataforma de Open Banking por medio de API Store. En dicho portal, el catálogo de API's del Banco abarca dos API abiertas que fueron creadas para cumplir con la ley PSD2, que corresponde a la iniciación de pagos e información de cuentas. Su propósito es incrementar el nivel de interfaces a futuro, a fin de poder brindar servicios o medios de información novedosos.</p>
Liberbank	<p>El portal de Open Banking de este banco ofrece dos API de cuentas y pagos, teniendo en cuenta las normas de PSD2, las cuales cuentan con dos niveles de acceso: Sandbox o datos en medios de prueba, y pro, que corresponde a datos reales de la entidad. De igual manera, la entidad integra el Grupo de Berlín, el consorcio de pagos europeo que busca generar un API convencional.</p> <p>Bankia, Bankinter, Ibercaja y Sabadell: poseen servicios en sus portales de desarrolladores con API que demanda la norma PSD2: Iniciación de pagos (PIS), ingreso a la información de las cuentas (IS) y certificación de fondos, a las cuales se puede acceder a través de entorno sandbox y en modalidad de producción</p>

Fuente: Funcas (2019)

Estas iniciativas brindan opciones competitivas de la banca para brindar productos financieros con un impacto esencial para el consumidor y cliente que se desenvuelve a través de la banca abierta, la cual se dedica también a investigar, avanzar, fomentar el ahorro y divulgar los servicios ofrecidos a través del Open Banking a la sociedad (FUNCAS, 2019)

5.2. Objetivo 2. Situación actual de las entidades financieras en Colombia frente al Open Banking.

Para Colombia específicamente encontramos avances significativos pero que aún no se aproximan de forma directa a contar con servicios de Banca abierta propiamente dicho, esto en parte a una falta de interés generado por el desconocimiento de las bondades que puede ofrecer un despliegue y masificación de este modelo para el país, otra barrera es el acceso a la tecnología que impulsa la banca abierta como pueden ser dispositivos móviles para acceder a la información disponible o mecanismos de validación unipersonal, pero que acompañado de una política gubernamental de alfabetización financiera y tecnológica permitiría un crecimiento financiero acompañado de productos que faciliten el acceso a fuentes de financiación e incluso conectar inversores con emprendedores aumentando como se ha visto en otros caso el PIB del País.

De esta forma, Colombia comenzó a buscar la manera de poner en marcha la evolución que se observa en el mundo, principalmente en lo que tiene que ver con temas vinculados a las API, Big Data, analítica y Open Banking (Asobancaria, 2018), frente a lo cual surgió el Documento CONPES 3920 (2018) en donde se determina la política de explotación de datos (Big Data) y se faculta o autoriza el uso y explotación de los datos con el fin de provocar un desarrollo a nivel tanto social como económico, transformando al país en el primero de Latinoamérica y con un posicionamiento a nivel mundial en el octavo lugar en contar con una política para este tipo de temas (Asobancaria, 2018).

De igual manera, otro de los esfuerzos para el manejo de este tema lo realiza la Unidad de Regulación Financiera (URF) a través del cual se efectuó un análisis técnico para examinar la evolución reglamentaria que se ha implantado en el mundo con el fin de estimular la identidad digital y el Open Banking dentro de un entorno seguro y eficaz. Por lo tanto, la URF manifestó que la generación de un entorno de información digital abierto y de cooperación, genera beneficios para el consumidor, ya que posibilita la prestación de beneficios a nivel individual y la determinación de los requerimientos de los consumidores (García & Segura, 2018).

Otro de los aportes al Open Banking en Colombia lo efectúa la Asociación de empresas Fintech de Colombia (Colombia Fintech), entidad que llevó a cabo en agosto del año 2018 la primera mesa de trabajo de Open Banking como un entorno para discutir, examinar e intercambiar conocimiento relacionado al Open Banking y las oportunidades que éste ofrece en cuanto a la innovación y generación de productos nuevos para prestar servicios financieros; e igualmente, la manera de socializar de forma más centrada el entorno reglamentario a crear, referente a la transferibilidad e interoperabilidad de datos financieros en el país (Colombia Fintech, 2018). Esa entidad también deja ver el desarrollo de la aceptación de los servicios financieros digitales, posibilitando que el 53% de los usuarios no realizaran visitas a las sucursales físicas de los bancos, sino que optaron por escoger canales opcionales como la banca móvil y en línea (Colombia Fintech, 2018).

A causa del nivel de aceptación de los canales opcionales, el resultado de la capacidad de las empresas Fintech en el país, la empresa Colombia Fintech firmó

una asociación con Open Vector, que es la empresa consultora que se ocupa de instaurar el Open Banking en el Reino Unido, convenio cuyo objetivo es compartir conocimiento para la comunidad Fintech y de esta manera comenzar en Colombia oficialmente la incorporación del Open Banking (Colombia Fintech, 2019).

También se encuentra dentro de los propósitos que tiene esta asociación el hecho de efectuar el análisis a la infraestructura tanto tecnológica como de colectividad de las entidades financieras tradicionales, a fin de evolucionar en los modelos y patrones de interoperabilidad y banca abierta (API Economy), buscando que se efectúe de manera más sencilla la portabilidad en línea de aquellos datos financieros que permitan la evolución de sistemas novedosos y aplicaciones que sean de utilidad para el consumidor financiero, para que logre tener un efecto dentro de la inclusión financiera de Colombia (BID, Invest y Finnovista, 2018).

De igual manera, otro de los propósitos de este convenio, es buscar un entorno de adaptabilidad jurídica y experiencia dentro del sistema financiero (sandbox reglamentario) para incorporar nuevos modelos de negocio que puedan darle el impulso al mercado a través de más intervinientes, productos y servicios a fin de que sea un factor atrayente a inversionistas extranjeros en el país y promover la incorporación de nuevos participantes (BID, Invest y Finnovista, 2018).

Teniendo en cuenta lo señalado anteriormente, Asobancaria (2018) manifiesta que para poder provocar mayores niveles de competencia, y para poder asumir la evolución en relación concretamente con el Open Banking, se requiere que en Colombia se asuman y se pongan en marcha estándares internacionales

para hacerle frente a los actos delictivos que perjudiquen la credibilidad, accesibilidad e integridad de los datos y sistemas, desarrollar y poner en marcha prácticas mejores para la gestión e intercambio de información, y contar con una política pública relativa a los estándares de identidad digital de la comunidad que incorpore los requerimientos de los sectores público y privado, para uniformizar la tecnología y las plataformas a fin de instaurar interoperabilidad, sencillez y agilidad en el ingreso para los usuarios.

5.3. Objetivo 3. Especificaciones de una plataforma para la integración de datos financieros bajo el modelo de Open Banking en Colombia.

Para determinar una arquitectura técnica funcional viable es indispensable establecer cuáles son los puntos principales a tener en cuenta, o los bloques de construcción del objeto final y que se convierten en hitos dentro de la arquitectura planteada, estas demandan una mayor atención por su importancia, dependiendo del enfoque que cada lector impulse podemos unir nuevos elementos a la arquitectura planteada para maximizar las capacidades del sistema, pero basados en la investigación realizada y tomando como base otros modelos existentes podemos identificar 6 elementos funcionales que son muy necesarios y basado en ello se puede tomar la mejor decisión en cuanto a plataforma, herramienta o tecnología a implementar y dentro de ellos podemos destacar:

5.3.1. Las APIs como producto

Las APIs constituyen la manera en que el software se interrelaciona con otros softwares, lo cual, por definición, conforma una tecnología que se conecta con otros sistemas. Diversos líderes empresariales consideran que la noción de API es esa, ya que por ejemplo el 57% de los entrevistados en la empresa digital de Apigee Google Cloud (2018) señalan que las API son una tecnología de incorporación de sistemas.

Sin embargo, el propósito que tienen las API rebasa lo mencionado anteriormente, ya que corresponden a interfaces que posibilitan que existan aprovechamientos ágiles por parte de los desarrolladores de datos, funciones y aplicaciones a fin de crear productos y servicios novedosos. Las entidades manifiestan su negocio por medio del software, y esto les posibilita ampliarse de forma ágil dentro de entornos nuevos y acoplarse a transformaciones de los requerimientos y predilecciones de los clientes (Flores & La Torre, 2022).

Adquirir aplicaciones que posibiliten intercambiar viajes, las hay actualmente; de cierta manera, debido a que pueden sacar el mayor beneficio y/o volver a usar las capacidades que hay y que se encuentran asequibles por medio de otras API. Por ejemplo, en el momento en que un individuo solicita el servicio de un auto, la aplicación de uso compartido de viajes se beneficia de los servicios como API de Google Maps para su navegación y asignación. De igual manera, dichas empresas de viajes compartidos manifiestan que sus negocios se consideran como API, lo cual posibilita que los desarrolladores generen viajes compartidos a través de

experiencias novedosas como posibilitar que un usuario final establezca un viaje por medio de un asistente de voz, y cuando el usuario cancela por ese servicio a través de una plataforma de pago digital, de igual forma la API posibilita que se ejecute dicho pago (Flores & La Torre, 2022).

Para los desarrolladores, según Apigee Google Cloud (2018) las API no son solamente la solución de ciertas precisiones técnicas del backend, si no que permiten determinar dos productos: cimentar experiencias en los clientes e instaurar los mecanismos para realizarlos; por medio de éstas, la estimación del negocio se va aumentando y transformando dentro de la economía.

Las API permiten que la sociedad y negocios digitales trabajen al conectar individuos, empresas y cosas, y esas conexiones posibilitan productos digitales novedosos, modelos de negocios y abrir nuevos canales de comercio. Conforman el fundamento de los modelos de negocios de las plataformas sobre las que se cimentan los ecosistemas, pero esto no implica inevitablemente que iniciar con las API sea la sola forma de ingresar en una plataforma y un ecosistema. Para algunas empresas, la plataforma constituye el primer paso, y después empiezan a brindar API de manera progresiva como pruebas para analizar de qué manera va a funcionar la plataforma, de manera compartida para crear con otros socios del ecosistema (Flores & La Torre, 2022).

Gran parte del desarrollo que consigue el entorno Fintech es debido a las API, puesto que les otorgan beneficios interoperables a las entidades que los

utilizan. Dentro de esos mecanismos se encuentran los que se muestran en la Tabla 6. APIs utilizadas en entorno Fintech a continuación.

Tabla 6. APIs utilizadas en entorno Fintech

API	Descripción
Pagos y comercio electrónico	Los clientes pueden efectuar compras y realizar transferencias por medio de plataformas online. También las API de los medios de pago conforman un aspecto clave tanto para desarrolladores como para vendedores, y permiten que los usuarios puedan terminar las transacciones sin necesidad de salirse del sitio web de la empresa.
Banca	Brindan información relativa a servicios y capacidades digitales. El uso que les brinda a clientes de entidades bancarias, por ejemplo, corresponde a plataformas que pueden tener conexión por medio de APIs de terceros para brindar servicios como, la puesta al día de la puntuación de crédito o mecanismos hipotecarios, así como el acceso convencional a una cuenta.
Bank as a Service (BaaS)	Estas Brindan a las entidades de tecnología financiera el ingreso directo a datos bancarios, donde una empresa de tecnología financiera cancela cierto monto por conectarse a la plataforma bancaria de una entidad, y de esta forma, crear ofertas novedosas; por ejemplo, las empresas se conectan al as API bancarias para brindar aplicaciones de finanzas personales que tienen funciones para hacerle seguimiento a los gastos y sugerencias de inversión.
Datos del mercado financiero	Las API de tecnología financiera posibilitan que terceros puedan brindar servicios digitales, quienes entregan datos financieros y de inversión en tiempo real desde diversas fuentes.

Nota: Monzón (2022)

Estas APIs, son bastante útiles dentro del sector financiero, porque le permiten al cliente o usuario realizar diversas transacciones desde distintos aplicativos.

5.3.2. Plataforma (Infraestructura) Base

Es importante conocer sobre que infraestructura se deben ejecutar las API's y que esta permita responder a la demanda de usuarios y entidades que requieran la información abierta pero también soportar las múltiples fuentes de datos y que permitan una cantidad creciente de adaptadores para la ingesta de datos.

Para este caso y basados en la investigación la mejor opción por sus beneficios intrínsecos como su popularidad y múltiples bloques de construcción disponibles tenemos a la nube, corresponde a una infraestructura inmaterial de poder acceder a medios o recursos informáticos que están por fuera del conjunto de medios técnicos informáticos locales (Microsoft). El efecto que tiene la nube en los servicios Fintech se hace manifiesto al igual que su posibilidad de desarrollo, casi todas las aplicaciones del sector Fintech se realizan a través de la nube (Monzón, 2022).

Dentro de los beneficios que trae el uso de la nube para las actividades Fintech se encuentran las que se señalan en la Tabla 7. Beneficios uso de la nube a continuación.

Tabla 7. Beneficios uso de la nube

Beneficio	Descripción
Agregación de datos	Dentro de los requerimientos y beneficios que se tienen son: almacenar de manera segura los datos, al igual que la información del saldo de la cuenta, los hábitos de gasto, el presupuesto y flujo de caja.
Aplicación de autoservicio	Debido a que el usuario puede realizar directa y totalmente una transacción, lo cual provoca un incremento en la calidad del servicio en relación con la independencia, agilidad y maximización; ya que el mismo usuario puede ingresar a la información financiera, realizar el envío de dinero e inclusive generar un presupuesto por medio de su teléfono, contando con más posibilidades de controlar su presupuesto.
Seguridad	Debido a la seguridad que brinda el almacenamiento de copias en la nube, éstas se han incrementado, así como las estructuraciones informáticas habituales pueden estar en riesgo de ciberataques a correos electrónicos por suplantación de identidad, pero la computación en la nube brinda una enorme oposición a esta clase de ataques a causa de su arquitectura informática.

Nota: Leong y Sung (2018)

El uso de la nube es benéfico puesto que permite que las organizaciones ahorren en costos, almacenamiento, autonomía, seguridad que se ven reflejados en

eficiencia, escalabilidad, en fin, el uso de la nube es el futuro de las empresas y las personas y llegó para quedarse.

5.3.3. Sistema Descentralizado de transacciones:

Distributed Ledger Technology (DLT): corresponde a un sistema digital para conservar transacciones de activos en el momento en que se encuentra guardadas en diversos sitios al tiempo. Al contrario de las bases de datos habituales, las DLT se encuentran distribuidas en diversas entidades que están conectadas por medio de una red informática. Esta conexión surge por la criptografía que se usa para acopiar de manera segura los datos, y tiene la particularidad de generar bases de datos que no se pueden eliminar, es decir que la información que se entrega a esa base de datos queda registrada permanentemente (Monzón, 2022).

A través de estas tecnologías se realizan transacciones ágiles, seguras y económicas para una diversidad de sectores, concretamente en el de Fintech la que más se conoce es la tecnología blockchain, la cual ha tenido injerencia en el sector Fintech en aspectos como los que se señalan en la Tabla 8. Influencia del blockchain en a continuación.

Tabla 8. Influencia del blockchain en Fintech

Influencia	Descripción
Proteger contra el fraude	La tecnología blockchain no se puede alterar al encontrarse descentralizada. Cuando se utiliza la tecnología DLT, se puede guardar cada transacción por medio de un nodo en cualquier aparato que tenga conexión a internet, lo cual conlleva una inviolabilidad que representa que se puede generar un almacenamiento de transacciones financieras que abarque toda la

	información visible, y se tiene la certeza que no ha sido modificada o alterada. El primer blockchain y que más se ha utilizado es el bitcoin, y éste nunca ha sido hackeado desde que se creó en el año 2008 a pesar de que lo hayan tratado de hacer (Monetary Authority of Singapore, 2021).
Elimina a intermediarios de las transacciones	Han sido suprimidos intermediarios que se requerían anteriormente para certificar las transacciones, debido a la seguridad que ofrece este método; como por ejemplo, para certificar o validar una cancelación con tarjeta, entidades como Visa, MasterCard o American Express deben validar la transacción; mientras que las transacciones que se realizan con blockchain se encuentra validadas de forma automática, porque de forma inmediata se envía toda la información a los nodos de la red, y por lo tanto, se minimizan los costos tanto de la transacción como de la validación.
Democratiza la gestión personal del dinero	A través de esta tecnología se puede acopiar y tramitar el dinero por parte de la misma persona. Si se cuenta con un wallet digital, cada usuario con su llave puede efectuar transacciones sin tener que acudir a un tercero; esto proporciona opciones distintas a la banca tradicional, que son los que siempre se encargaban de efectuar los trámites de dinero de toda la sociedad. La parte benéfica de este proceso es considerada por cada persona, ya que la idea de retar las normas instauradas en cuanto al manejo del patrimonio por parte de los bancos es algo que no se había observado anteriormente (Natarajan, Krause, & Gradstein, 2017)

Nota: Monzón (2022)

La influencia que tiene el blockchain en sistemas Fintech es fundamental, ya que permite mejorar los servicios que prestan las entidades financieras, permitiéndoles oportunidades de innovación, desarrollo, y minimizan los riesgos, porque aumenta la confianza, seguridad y transparencia.

5.3.4. Administración de Datos.

Aunque en el estudio inicial para evaluar las tecnologías y modelos funcionales existentes muchos de ellos hablaban de implementar un Data

WareHouse como almacén digital para la persistencia de datos a corto y largo plazo, avanzada la investigación se notó que debido a las múltiples fuentes de datos que pueden encontrarse para recopilar la información financiera y comercial de los consumidores es necesario contar con un sistema de almacenamiento que soporte este dinamismo y ofrezca un crecimiento prolongado que no demande un esfuerzo extra para incrementar su capacidad en cuanto almacenamiento y capacidad de procesamiento de la información que allí reposa por esta razón se determinó que la mejor opción para este caso es un DataLake bajo un modelo de Big Data que se acopla perfectamente a una infraestructura Cloud y ofrece numerosas ventajas para el almacenamiento a largo plazo de la información que hace parte del Open Banking.

5.3.5. Explotación y Análisis de Información:

Para generar valor sobre la información que circula de forma abierta es indispensable contar con un sistema que permita explorar, explotar y encontrar tópicos adicionales a esa información como por ejemplo generar perfiles muy detallados de riesgo y proyecciones adaptadas a cada persona que le permitan ajustar por ejemplo, un producto financiero a un cliente en particular basado en sus hábitos de compra, ingresos y demás para esto se propone como bloque de construcción el uso de Inteligencia Artificial (IA) y Machine Learning: las labores que habitualmente puede efectuar el hombre las puede efectuar la Inteligencia Artificial, tecnología que posibilita el desarrollo de sistemas informáticos con habilidades cognitivas y toma de determinaciones comparables o más elevadas a las del

hombre. Como ejemplo inicial de IA se encuentra el “sistema experto” que corresponde a una clase de programación informática que buscaba asemejarse con los conocimientos y habilidades de análisis de los seres humanos a través de la aplicación de reglas “if-then”. De esta forma, desde la década de los 80’s, las entidades financieras usan la IA, específicamente en la parte de programación que se fundamenta en la forma como el cerebro del hombre aprende y ejecuta la información para identificar cargos o denuncias extraoficiales dentro de los sistemas de rastreo de fraudes con tarjetas de crédito (Jaksic & Marinc, 2019).

En relación con el Machine Learning (ML), según Iberdrola citado en Monzón (2022) hace alusión a las técnicas informáticas que buscan extractar conocimientos de múltiples datos sin realizar conjeturas acerca de la distribución de factibilidades básicas de los datos. El propósito del ML es informatizar todos los procesos para la toma de determinaciones para aprender desde los ejemplos que se conocen a fin de definir una organización esencial en los datos, es decir, se busca que el algoritmo pueda generar una estructura o estimación sin que el individuo intervenga. En definitiva, el objetivo es que los algoritmos ML buscan encontrar el patrón e igualmente, utilizarlo Iberdrola citado por Monzón (2022).

El algoritmo informático, según Iberdrola citado por Monzón (2022) recibe “inputs”, que corresponden a un grupo de variables o datos, a través de los cuales consigue “outputs”, o sea los datos que son su propósito. El algoritmo se encarga de “aprender” debido a los datos que brinda para configurar de la mejor forma. El

aprendizaje se genera desde que el algoritmo determine vínculos en los datos, y usa esta información a fin de mejorar y potenciar su proceso de aprendizaje.

Dentro del sector Fintech, la IA y el ML, son usados básicamente para aprovechar al máximo los procesos que efectuada un individuo. De hecho, esto ha impulsado a las empresas que utilizan Fintech a minimizar costos de personal y a sistematizar procesos como el de evaluar el perfil de riesgo que puede tener un cliente o brindar productos concretos a un cliente con base en determinadas variables (Monzón, 2022).

Así mismo, estas tecnologías se han encargado de otorgarle seguridad y detectar el fraude, puesto que los algoritmos pueden identificar actividades consideradas dudosas, y pueden darle avisos directos a sus clientes o usuarios. A través de estas tecnologías se pueden controlar de forma constante patrones que no son usuales y pueden realizar seguimientos de todo lo que sucede (Monzón, 2022)

5.3.6. Seguridad transversal y de acceso:

La ciberseguridad está en constante evolución y se fundamenta en programas informáticos complejos y sistemas de seguridad previa. En lo referente a las Fintech, casi todos sus retos tienen que ver con una seguridad invariable y constante, especialmente que sea el mismo consumidor el que lo aprecia de esta forma (Monzón, 2022).

De hecho, progresos como la autenticación multi-factorial, el sand-boxing o el Network Behavioral Analysis (NBA), corresponden a mecanismos fundamentales para la evolución de las labores Fintech, en consideración a que diversas actividades efectuadas por estos mecanismos generan transferencias de inmensas cifras, bien sea de dinero o información, para lo cual es fundamental la ciberseguridad (Artie & Kwok, 2017).

El respaldo que han tenido diversos temas relacionados con la ciberseguridad en progreso ha sido por la tecnología blockchain, puesto que brinda excelente seguridad a través de la claridad o transparencia, la inscripción mecánica e invariable de la información y el carácter de irreversible, puesto que un dato que se registre en la cadena blockchain, no puede ser modificado (Natarajan, Krause, & Gradstein, 2017).

Protección de datos: los datos circundan a la humanidad de forma constante y continuará su expansión de manera acelerada, por lo tanto, las normas de protección de datos se han desarrollado a través de la aplicación de datos a nivel tanto social como económico. De hecho, se estableció en los años 1960 y 1970 con la liberalización de los ordenadores y continuó su desarrollo en los años 90's con el surgimiento de transacciones de datos personales (Monzón, 2022).

La protección de los datos al transcurrir el tiempo ha sido cada vez más difícil, puesto que de forma permanente surge un nuevo estilo de negocio, tecnología o servicio que está supeditada a los datos. De igual manera, el riesgo que gira alrededor del acopiamiento de datos es cada vez mayor, ya que la norma está en

contar con sistemas de protección de datos para cada estilo informático, con las dificultades que estas generen.

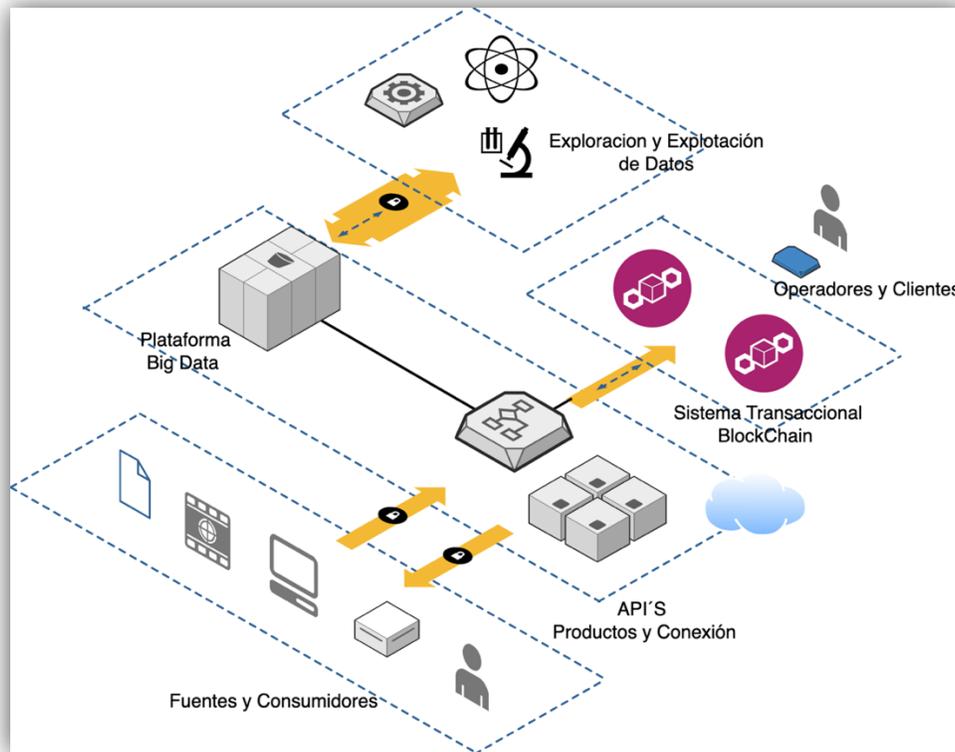
A causa del desarrollo permanente de estos sistemas, así mismo requieren de un nivel de seguridad igual. La seguridad que siente la sociedad en relación con la entrega de sus datos es a causa de que el apoderamiento de datos a gran escala no es muy común, y casi siempre los deben asumir entidades grandes y no directamente el consumidor final (Monzón, 2022).

De esta forma, la evolución de estos mecanismos se transforma en una plataforma de lanzamiento para las actividades del Open Banking, las cuales se respaldan en la aplicación de datos, y su labor y pertinencia está supeditada a la presencia de mecanismos de protección de datos idóneos que permitan que el acopiamiento de datos sea un mecanismo seguro (Monzón, 2022).

5.3.7. Diagrama de implementación Arquitectónico.

Basados en los elementos anteriormente expuestos podemos establecer un esquema base para implementación de una arquitectura que permita brindar un servicio integral para usuarios y clientes del ecosistema Open Banking y que pueda ser aplicada a un territorio como Colombia:

Figura 16. Diagrama visual de componentes de la Arquitectura.



Este diagrama muestra gráficamente los componentes previamente mencionados en este documento y que constituyen los elementos base de una arquitectura para un modelo de banca abierta y una posible sinergia entre ellos.

Este tipo de arquitectura se ha venido implementando de forma transversal en las distintas clases de entidades financieras, no únicamente en los bancos a través de lo que se denomina Open Finance, en la cual se abarca información de otra clase de productos financieros como inversiones y seguros (Euro Banking Association, 2017), hasta el punto en que, así como la economía se desarrolla en su digitalización, la noción de Open Banking se está aplicando en otras entidades públicas y sectores, como por ejemplo, el de las telecomunicaciones o servicios públicos a través del Open Data u Open Society (MinTiC, 2021).

Para crear una arquitectura robusta para una plataforma tecnológica de Open Banking que se centre en la seguridad, el procesamiento de grandes cantidades de datos y las APIs de usuario, se deben tener en cuenta una serie de elementos importantes:

a. Capa de presentación (Front-End): La interfaz de usuario (UI): Se diseña para ser fácil de entender, fácil de usar y seguro, y está optimizado para aplicaciones web y móviles, permitiendo a los usuarios acceder fácilmente a sus datos financieros.

El Portal de Desarrolladores permitirá a los desarrolladores externos registrarse, adquirir claves API, acceder a la documentación, probar las API y administrar su uso.

b. Capa de Aplicación (Back-end): Servicios de API: APIs RESTful o GraphQL que presentan funciones para acceder a cuentas bancarias, realizar transacciones, obtener datos de transacciones, etc., que cumplen con los estándares de Open Banking y PSD2.

Gestión de API: Incluye la gestión del ciclo de vida de las API, la limitación de tasas, la vigilancia y la analítica para garantizar la disponibilidad y el rendimiento.

Microservicios: La arquitectura de microservicios para una variedad de dominios funcionales (como autenticación, pagos y datos de cuentas) permite el desarrollo y despliegue de servicios escalables, flexibles y autónomos.

c. Capa de Datos: Almacenamiento de Datos: Manejar grandes cantidades de datos con bases de datos distribuidas y escalables (como NoSQL para flexibilidad o SQL para transacciones complejas).

Data Lake o Data Storage: Almacena y procesa datos en bruto para el análisis de datos y la inteligencia empresarial.

Caché de datos: para mejorar la velocidad y el rendimiento de acceso a los datos más solicitados.

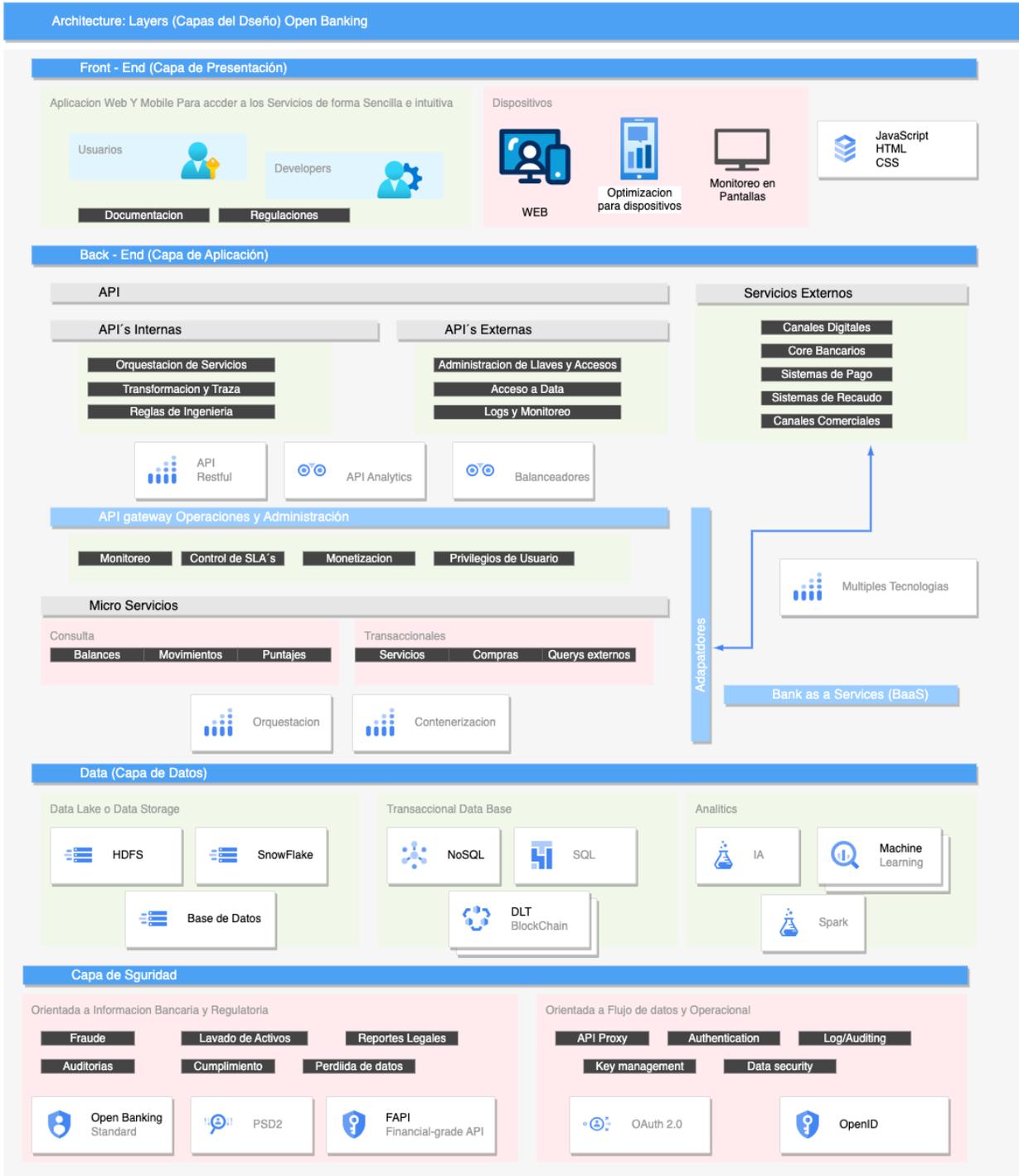
d. Autenticación y autorización de seguridad: Implementar OAuth 2.0 y OpenID Connect para administrar y controlar la seguridad de las identidades.

Encriptación: Para proteger datos sensibles, TLS y AES encriptan los datos en tránsito.

Detección de Fraudes y Anomalías: Sistemas de IA y aprendizaje automático para detectar y prevenir actividades fraudulentas.

Gestión de consentimiento: permite a los usuarios gestionar de manera clara y segura el consentimiento de sus datos.

Figura 17. Diagrama Agnóstico de Arquitectura representado por capas:



Descripción de las Capas:

- Capa de Presentación: Interfaz de Usuario y Portal de Desarrolladores.
- Capa de Aplicación: Servicios de API, Gestión de API y Microservicios.
- Capa de Datos: Almacenamiento de Datos, Data Lake/Almacén de Datos y Caché de Datos.
- Seguridad: Autenticación/Autorización, Encriptación, Detección de Fraudes y Gestión de Consentimientos.
- Integración y Middleware: ESB o Plataforma de Integración y Orquestación de Servicios.
- Operaciones y Monitoreo: CI/CD, Monitoreo/Registro y Recuperación ante Desastres.

5.3.8. Otros elementos importantes en la arquitectura:

Integración y Middleware ESB o Plataforma de Integración: Para integrar diferentes sistemas bancarios, servicios de terceros y componentes internos de forma eficiente y gestionar el flujo de datos.

Orquestación de Servicios: Para gestionar las interacciones complejas entre microservicios y asegurar procesos de negocio coherentes.

Operaciones y Monitoreo CI/CD: Implementar integración continua y despliegue continuo para automatizar el lanzamiento de nuevas características y actualizaciones.

Monitoreo y Registro: Soluciones de monitoreo en tiempo real y logging para rastrear la salud del sistema, el rendimiento y los posibles problemas de seguridad.

Recuperación ante Desastres y Alta Disponibilidad: Asegurar la continuidad del negocio con estrategias de replicación de datos, balanceo de carga y failover automático.

5.3.9. Aproximación a un Cloud Provider

Para realizar una aproximación que permita el uso de bloques de construcción que nos ofrecen los Cloud Provider como AWS podemos contar con los elementos que se describen a continuación en cada capa descrita anteriormente :

a. Capa de visualización

Amazon CloudFront: para distribuir contenido de interfaz de usuario estático y dinámico con baja latencia y altas velocidades de transferencia de forma segura.

AWS Amplify: para crear y desplegar aplicaciones web y móviles con autenticación de usuarios, análisis y otros recursos rápidamente.

b. Capa de Implementación.

AWS Lambda: utilizando Amazon API Gateway, puede ejecutar código en respuesta a disparadores como cambios en datos o solicitudes HTTP, lo que permite una arquitectura de microservicios sin servidor.

Amazon API Gateway: permite la creación, publicación, mantenimiento, vigilancia y protección de APIs a cualquier escala, creando una puerta de enlace segura entre los clientes y los microservicios.

AWS Fargate es ideal para microservicios que requieren ejecutar contenedores sin tener que administrar servidores o clústeres.

c. Capa de Datos.

Amazon DynamoDB: una base de datos NoSQL rápida y adaptable ideal para aplicaciones móviles, web, juegos, publicidad e IoT.

Amazon RDS/Aurora: para necesidades de bases de datos relacionales, con gestión simplificada y escalabilidad automática.

Amazon Redshift: se puede utilizar como Data Lake junto con Amazon S3 para el análisis de grandes cantidades de datos.

Amazon ElastiCache: para implementar un sistema de caché en memoria y mejorar la velocidad de acceso a los datos.

d. Seguridad.

Gestión de identidad y acceso de AWS (IAM): para administrar de manera segura el acceso a los recursos de AWS.

Amazon Cognito: para la gestión segura de la autenticación de usuarios e identidades

El servicio de gestión de claves de AWS (KMS) se utiliza para crear y administrar el uso de claves de cifrado utilizadas para cifrar datos.

AWS WAF & Shield: Para proteger las aplicaciones web de ataques comunes y DDoS.

e. Integración y Middleware.

AWS Step Functions: Para coordinar los componentes de microservicios a través de flujos de trabajo visuales.

Amazon SQS y SNS: Para la mensajería y la comunicación entre servicios, gestionando colas de mensajes y la publicación-suscripción de mensajes respectivamente.

f. Operaciones y Monitoreo

AWS CloudFormation: Para modelar y provisionar recursos de AWS y aplicaciones de terceros utilizando código.

Amazon CloudWatch: Para monitorear y observar los servicios y aplicaciones en tiempo real.

AWS X-Ray: Para analizar y depurar la producción, especialmente en arquitecturas basadas en microservicios.

g. Cumplimiento y Gestión de Consentimientos

AWS Artifact: Para acceso bajo demanda a informes de cumplimiento.

Amazon Macie: Para descubrir, clasificar y proteger datos sensibles almacenados.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

6.1.1. La tendencia Innovadora abierta es la clave para determinar qué modelo de innovación se debe implementar cuando se desarrolla un producto orientado al Open Banking, la cantidad de personas o empresas con espíritu empresarial o emprendedor que están enfocados en la innovación se aumenta constantemente, así como el número de celeridad o surgimiento; los cuales están consagrados a fomentar la innovación, brindando entornos de trabajo a start-ups en fase pre-seed y respaldándolas para la evolución inicial de la introducción del producto. De otra parte, la inversión dentro de estas empresas se incrementa permanentemente. lo cual permite manifestar que los mercados financieros están respaldando cada vez más entidades centradas en la innovación (Monzón, 2022).

Ese desarrollo de start-ups corresponde no solamente a la facilidad en la financiación, sino de igual manera a que el entorno económico se arriesga por esta clase de empresas como el impulsor de las transformaciones futuras, como por ejemplo AirBnB, Uber o Glovo, entidades que acreditan que a través de una innovación que se lleva a cabo por un modelo de negocio digital, puede transformar las industrias habituales esenciales en el mercado (Monzón, 2022).

6.1.2. En lo relacionado con el estado Colombiano y su estadio actual en cuanto a la implementación de una política abierta de intercambio de datos financieros y la promoción e incentivos para que tanto la Banca tradicional como nuevos

emprendimientos participen de este dinámico ecosistema podemos precisar que a pesar de todos los esfuerzos en temas de inclusión financiera en el país, Asobancaria (2018) señala que todavía existen diversos retos, como por ejemplo, se debe tener una política pública en temas de ciberseguridad, coordinación de las entidades financieras con el sector público para afianzar el ingreso y aplicación de productos y servicios financieros, incrementar la calidad de redes de telecomunicación, uniformizar un método de identidad digital, y, generar un entorno legal específico para las Fintech.

6.1.3. El fundamento para crear banca abierta se produce con la creación de Interfaces de Programación de Aplicaciones (API), y el intercambio de datos, por lo tanto, la banca abierta está supeditada a los estándares para APIs y una excelente salvaguarda de los datos. La generación de estos estándares que pueden ser los Government-driven o Market-driven, son los que pueden posibilitar el acceso de nuevos participantes y la generación de innovaciones. De acuerdo con Greco y Vicens (2020) esta innovación ha forzado a los actores habituales (bancos) a reformular sus tácticas, e igualmente, a las autoridades que se encargan de la reglamentación, analizar el encausamiento para el cual se crearon las normas que ya existen (Da Silva & Nuñez, 2021).

6.2. Interrogantes de investigaciones futuras

Este documento puede servir como punto de partida para el diseño y validación de las implicaciones normativas y técnicas a la hora de construir una plataforma que atienda las necesidades actuales para un ecosistema Open Banking pero sería un trabajo más completo usar variaciones y prototipos que incluyan los elementos aquí mencionados y probar diferentes configuraciones que permitan llevar a cabo una iniciativa productiva en una Start-Up por ejemplo. que permita evidenciar de primera mano la integración de múltiples fuentes de información y un caso productivo aplicable a un entorno financiero y comercial.

Sería viable un estudio orientado a generar una normativa técnica y gubernamental como ya se ha evidenciado en otros lugares que involucre a los actores del sector real de Colombia y pueda y que genere un marco normativo guía y de implementación para el país.

Se plantea la necesidad de incorporar tecnologías de vanguardia que permitan una interoperabilidad con sistemas de automatización y gestión como por ejemplo el uso de Inteligencia Artificial Generativa que permita la interacción de los usuarios finales con plataformas de recaudo de información.

Plantear el uso de Blockchain para asegurar la transaccionalidad de forma integral en todo los procesos de la plataforma puedes blindar el desarrollo de la misma y proteger la información y datos transaccionales de los usuarios y actores del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amer, D., Barberis, J., & Buckley, R. (2016). The evolution of Fintech: A new post-crisis paradigm. *Georgetown Journal of International Law*, 47(4), 1271-1319.
- Apigee, Google Cloud. (2018). *The API product mindset: How to move fast, delight customers, and continually innovate to thrive in today's economy*. Obtenido de cloud.google.com: <https://cloud.google.com/files/apigee/apigee-api-product-mindset-ebook.pdf>
- Arner, D., Buckley, R., Zetsche, D., & Veidt, R. (2019). *Sustainability, Fintech and financial inclusion*. Luxemburg: University of Luxemburg Lay working paper series No. 006-2019.
- Artie, W., & Kwok, B. (2017). Emergence of Fintech and cybersecurity in a global financial centre. *Journal financial regulation and compliance*, 25(4), 422-434.
- Asobancaria. (2018). *Agenda financiera 2018-2022. Cuatro pilares para el crecimiento del sector financiero*. Bogotá: Asobancaria.
- Asobancaria. (2022). *La reinención financiera en la era digital*. Bogotá: Asobancaria.
- Ayala, Y. (2022). *Implementación y uso de las tecnologías financieras (FINTECH) en Colombia, como mecanismo de innovación financiera*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.

Babina, T., Buchak, G., & Gornall, W. (2022). *Customer data access and fintech entry: Early evidence from open banking*. SSHRC.

Banca de las oportunidades - Superintendencia Financiera de Colombia. (2017). *Reporte de inclusión financiera 2017*. Bogotá: Puntoaparte.

Banco Central de Chile. (2022). *Informe de Sistemas de Pago 2022*. Obtenido de bcentral.cl:
https://www.bcentral.cl/documents/33528/3652920/Informe_de_sistema_de_pago_julio_2022.pdf/037fea7f-ce7f-1257-0025-62d71871a4b6

Banco Central de Uruguay. (2021). *Sistema de pagos minorista. Reporte informativo no. 25*. Montevideo: <https://www.bcu.gub.uy/Sistema-de-Pagos/Paginas/Reporte-Sistema-Pagos-Minorista.aspx>.

Banco Central Do Brasil. (2020). *Circular No. 4015*. Sao Paulo: Regulation on Open Banking.

Banco Central Do Brasil. (2020). *Joint Resolution No. 1*. Obtenido de bcb.gov.br:
https://www.bcb.gov.br/content/config/Documents/Open_Banking_CMN_BC_B_Joint_Resolution_1_2020.pdf

Bank for International Settlements. (2019). *Report on open banking and application programming interfaces (APIs)*. Obtenido de bis.org:
<https://www.bis.org/bcbs/publ/d486.htm>

Bank for International Settlements. (2020). *Enabling open finance through APIs*. Obtenido de bis.org: <https://www.bis.org/publ/othp36.pdf>

Bank of Korea. (2022). *Electronic Financial Transactions*. Obtenido de law.go.kr:
<https://www.law.go.kr/LSW/eng/engLsSc.do?menuId=1&query=electronic+financional+transactions+act&y=0&x=0#liBgcolor0>

Bank of Korea. (2022). *Payment and settlement systems report 2021*. Obtenido de bok.or.kr:
<https://www.bok.or.kr/viewer/skin/doc.html?fn=202207130212437470.pdf&rs=/webview/result/E0000866/202207>

Barreto, J., & Petit, E. (2017). Modelos explicativos del proceso de innovación tecnológica en las organizaciones. *Revista venezolana de gerencia*, 22(79), 387-405.

Bautista, E., & Parada, H. (2021). Guide of principles and good practices for software security testing in web applications for a private sector company. . *2021 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI)*, 1-7.

BID, Invest y Finnovista. (2018). *Fintech: América Latina 2018: Crecimiento y consolidación*. Obtenido de publications.iadb.org:
<https://publications.iadb.org/es/fintech-america-latina-2018-crecimiento-y-consolidacion>

Block, J., Colombo, M., Cumming, D., & Vismara, S. (2018). New players in entrepreneurial finance and why they are there. *Small Bus Econ*, 50, 239-250.

Bollaert, H., López, F., & Schwinbacher, A. (2021). Fintech and access to finance. *Journal of corporate finance*(68).

Brühl, V., & Krahen, J. (2019). An open banking platform for Germany: A future-oriented alternative to a merger of Deutsche Bank/Commerzbank (No. 73). *SAFE Policy Letter.*, 1-5.

Cámara de Comercio de Bogotá. (2019). *El mundo conectado por las API*. Cámara de Comercio de Bogotá.

Cámara de Diputados. (2018). *Ley 13.709*. Sao Paulo: Ley general de protección de datos personales.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018). *Ley para regular las instituciones de tecnología financiera*. Ciudad de México: Ley para regular las instituciones de tecnología financiera y se reforman y adicionan diversas disposiciones de la ley de instituciones de crédito, de la ley del mercado de valores, de la ley general de organizaciones y actividades auxiliares del crédito .

Cardozo, S., & Mateus, C. (2022). *Diseño de una hoja de ruta tecnológica de open banking en Colombia*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Carstens, A., Claessens, S., Restoy, F., & Shin, H. (2021). *BIS Bulletin Regulating big techs in finance*. Obtenido de bis.org: <https://www.bis.org/publ/bisbull45.pdf>

- Chesbrough, H. (2014). *Innovación abierta. Innovar con éxito en el siglo XXI. Reinventar la empresa en la era digital*. Obtenido de studylib.es:
<https://studylib.es/doc/8404053/innovaci%C3%B3n-abierta.-innovar-con-%C3%A9xito-en-el-siglo-xxi>
- Chishti, S., & Barberis, J. (2016). *The Fintech Book“Tne financial technology handbook for investors, entrepreneurs and visionaries*. United Kingdom: John Wiley & Sons.
- CMA. (2022). *CMA clarifies definition of sweeping for variable recurring payments*. Obtenido de [openbanking.org.uk](https://www.openbanking.org.uk):
<https://www.openbanking.org.uk/news/cma-clarifies-definition-of-sweeping-for-variable-recurring-payments/>
- Colombbia Fintech. (2019). *Colombia Finteh hace alianza con los autores del Open Banking en el Reino Unido*. Obtenido de [colombiafintech.co](https://www.colombiafintech.co):
<https://www.colombiafintech.co/novedades/colombia-fintech-hace-alianza-con-los-autores-del-open-banking-en-reino-unido>
- Colombia Fintech. (2018). *Fintech: ¿la evolución de la banca tradicional en Colombia?* Obtenido de colombiafintech.co:
<https://colombiafintech.co/lineaDeTiempo/articulo/fintech-la-evolucion-de-la-banca-tradicional-en-colombia>

Colombia Fintech. (2018). *Primera mesa de Open Banking*. Obtenido de colombiafintech.co: <https://colombiafintech.co/lineaDeTiempo/articulo/open-banking>

Congreso de la República. (2008). *Ley 1266*. Bogotá: Por la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en base de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan .

CONPES. (2018). 3920. Bogotá: Política nacional de explotación de datos (big data).

CONPES. (2018). *Documento Conpes 3920*. Bogotá: Política nacional de explotación de datos (big data).

Consejo Colegiado del Banco Central de Brasil. (2019). *Notificación No. 33455*. Sao Paulo: Por medio del cual se divulgan los requisitos fundamentales para la implementación en Brasil del Sistema Financiero Abierto (Open Banking).

Crossan, M., & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review. *Journal of management studies. Journal of management studies, 47(6), 1154-1191.*

Cueva, M. (2021). *Las Fintech omo alternativa de inclusión financiera en Ecuador*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.

- Da Silva, F., & Nuñez, G. (2021). *La era de las plataformas digitales y el desarrollo de los mercados de datos en un contexto de libre competencia*. Santiago: Comisión Económica Para América Latina y el Caribe.
- Da Silva, F., De Furquim, J., & Nuñez, G. (2020). *La libre competencia en la economía digital: las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) en América Latina y el impacto del Covid 19*. Santiago: CEPAL.
- Dong, C., Wang, Z., Chen, S., & Xiang, Y. (2020). BBM: A blockchain-based model for open banking via self-sovereign identity. . *Blockchain–ICBC 2020: Third International Conference, Held as Part of the Services Conference Federation, SCF 2020, Honolulu*, 61-75.
- Euro Banking Association. (2017). *Open banking: advancing customer-centricity. Analysis and overview*. London: Open Banking Working Group.
- Financial Services Commission. (2019). *Open Banking-Financial Services Commission*. Obtenido de fsc.go.kr: <https://www.fsc.go.kr/eng/po030101>
- Fintechnews Middle East. (2021). *fintechnews.ae*. Obtenido de Nigeria lays groundwork for Open Banking: <https://fintechnews.ae/8107/nigeria/open-banking-nigeria/>
- Flores, E., & La Torre, D. (2022). *Solución tecnológica que permita mejorar la experiencia y accesibilidad del cliente en el sistema financiero basada en el Open Banking*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

FUNCAS. (2019). *Open Banking. Diciembre 2019*. Obtenido de funcas.es:
https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/ODF/odf_docs/1322.pdf

García, D., & Segura, J. (2018). *Open Banking: del concepto a la cooepetencia*. Obtenido de repository.eafit.edu.co:
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/14228/DianaPatricia_GarciaAbella_2019_JuanCarlos_SeguraCardenas_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=El%20Open%20Banking%20es%20un,o%20privadas%20y%20API%20abiertas.

Gera, P., McIntyre, M., & Sandquist, E. (2019). *2019 Accenture global financial services consumer study: discover the patterns in personality*. Madrid: Accenture Consulting.

Ghelani, D., Hua, T., & Koduru, S. (2022). Cyber Security Threats, Vulnerabilities, and Security Solutions Models in Banking. *Science PC*, 1-9.

Goli, A., Hajihassani, O., Khazaei, H., Ardakanian, O., Rashidi, M., & Dauphinee, T. (2020). Migrating from monolithic to serverless: A fintech case study. *International Conference on Performance Engineering*, 20-25.

Greco, E., & Viegens, M. (2020). *FinTech y BigTech: barreras a la entrada y a la innovación. Estado de la situación en América Latina*. Obtenido de revistalatam.digital:
https://revistalatam.digital/wp-content/uploads/2020/08/6_Revista_Greco_Viegens.pdf

Hernández, P. (2021). *La independencia de las autoridades y supervisores económicos: el caso del Banco de España: comparecencia del gobernador del Banco de España ante la Comisión para la Auditoría de la Calidad Democrática*. Banco de España.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación 6a. ed.* México: Mc Graw Hill.

Igual, D. (2016). *FinTech. Lo que la tecnología hace por las finanzas*. Barcelona: Profit Editorial.

Inc., A. E. (s.f.). *SOACP Module 12: Fundamental Service API Design & Management*. Obtenido de [arcitura.com](https://www.arcitura.com):
<https://www.arcitura.com/soaschool/courses/soacp-module-12-fundamental-service-api-design-management>

Jaksic, M., & Marinc, M. (2019). Relationship banking and information technology: the role of artificial intelligence and fintech. *Risk Management*, 21, 1-18.

Kapliar, K. (2022). State regulation of internet banking in European countries. *Economics & Education*, 7(3), 20-26.

Katz, R. (2015). *El ecosistema y la economía digital en América Latina*. Obtenido de repositorio.cepal.org:
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/107f2078-e01c-44bc-99f8-c8ed7b5e088e/content>

- Kellezi, D., Boegelund, C., & Meng, W. (2019). Towards secure open banking architecture: an evaluation with OWASP . *Network and System Security: 13th International Conference, NSS 2019*, 185-198.
- Kellezi, D., Boegelund, C., & Meng, W. (2021). Research Article Securing Open Banking with Model-View-Controller Architecture and OWASP. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 1-13.
- Leiva, M. (2022). *Open Banking: Desafíos de las entidades financieras a la protección de datos personales*. Argentina: Universidad de San Andrés.
- Leong, K., & Sung, A. (2018). Fintech (Financial Technology). What is it and how to use technologies to create business value in Fintech way? *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 9(2), 74-78.
- Lizarazo, D. (2021). *Análisis de soluciones de open banking en Colombia que pueden ser aplicadas en bancos locales como una línea de negocio adicional a la banca tradicional*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Lynn, T., Mooney, J., & Rosati, P. C. (2019). *Disrupting finance: FinTech and strategy in the 21st century* (p. 175). Palgrave.
- Manjón, S. (2021). *Retos de la banca tradicional ante la digitalización*. Bilbao: Universidad del País Vasco.
- Marafie, Z., Lin, K., Zhai, Y., & Li, J. (2018). Proactive fintech: Using intelligent iot to deliver positive insurtech feedback. *2018 IEEE 20th Conference on Business Informatics (CBI)*, 72-81.

Ministerio de Hacienda - Chile. (2021). *Lineamientos para el desarrollo de un marco de finanzas abiertas en Chile, con foco en competencia e inclusión financiera*. Santiago: Ministerio de Hacienda.

MinTiC. (2021). *Open Data*. Retrieved from mintic.gov.co:
<https://mintic.gov.co/portal/inicio/5664:Open-Data>

Monetary Authority of Singapore. (2021). *Blockchain in/Distributed ledger technology (DLT)*. Obtenido de mas.gov.sg:
<https://www.mas.gov.sg/development/fintech/technologies---blockchain-and-dlt>

Monzón, A. (2022). *El fenómeno Fintech: Estudio de caso de Revolut*. Madrid: Comillas Universidad Pontificia.

Natarajan, H., Krause, S., & Gradstein, H. (2017). *Distributed ledger technology (DLT) and Blockchain*. Washington: World Bank Group.

Nguyen, V. (2022). Towards an Agile Quality Management Model for Microservice Architecture in FinTech. . *Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2021, Volume 3*. Springer International Publishing, 471-485.

Nicoletti, B. (2017). *The future of FinTech: integrating finance and technology in financial services*. United Kingdom: Palgrave studies in financial services technology.

Nuchera, A., León, G., & Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Pirámide.

Observatorio de Digitalización Financiera de Funcas. (2019). *Open Banking*. España: Funcas- Finnovating.

OCBC Bank. (2016). *OCBC Bank is the first bank in Southesast Asia to launch open API Platform*. Obtenido de ocbc.com: <https://www.ocbc.com/assets/pdf/media/2016/may/media%20release%20-%20ocbc%20is%201st%20bank%20in%20southeast%20asia%20to%20launch%20open%20api%20platform.pdf>

OCDE. (2005). *Manual de Oslo, directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación*. Obtenido de madrid.org: <https://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001708.pdf>

Open Banking Working Gropu. (2015). *The open banking standar*. Obtenido de theodi.org: <https://theodi.org/wp-content/uploads/2020/03/298569302-The-Open-Banking-Standard-1.pdf>

Ozili, P. (2021). Financial inclusion research around the world: A review. *Forum for social economics (Vol. 50, No. 4)*, 457-479.

Palazzi, P. (2019). *Fintech: Aspectos legales*. Buenos Aires: Centro de Tecnología y Sociedad de la Universidad de San Andrés.

Parlamento Europeo. (2015). *Directiva UE 2015/2366*. Bruselas: Sobre servicios de pago en el mercado interior y por la que se modifican las Directivas

2002/65/CE, 2009/110/CE y 2013/36 UE y el Reglamento (UE) no. 1093(2010 y se deroga la Directiva2007(64/CE (Texto pertinente a efectos del EEE).

Parlamento Europeo. (2017). *Informe sobre la tecnología financiera (FinTech): influencia de la tecnología en el futuro del sector financiero*. Obtenido de europarl.europa.eu: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0176_ES.html

Payment Systems Regulator. (2022). *New Payments Architecture (NPA)*. Obtenido de psr.org.uk: <https://www.psr.org.uk/our-work/new-payments-architecture-mpa/>

Polasik, M., Huterska, A., Iftikhar, R., & Mikula, Š. (2020). The impact of Payment Services Directive 2 on the PayTech sector development in Europe. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 178, 385-401.

Premchand, A., & Choudhry, A. (2018). Open banking & APIs for transformation in banking. *2018 international conference on communication, computing and internet of things (IC3IoT)*, 25-29.

Premchand, A., & Choudhry, A. (2018). Open banking & APIs for transformation in banking. *2018 international conference on communication, computing and internet of things (IC3IoT)*, 25-29.

Premchand, A., & Choudhry, A. (2018). *Open Banking & APIs for transformation in banking*. India: International conference on communication, computing and internet of things.

Presidencia de la República de Colombia. (2022). *Decreto 1297*. Bogotá: Por medio del cual se modifica el Decreto 2555 de 2010 en lo relacionado con la regulación de las finanzas abiertas en Colombia y se dictan otras disposiciones.

Prieto, A., Torres, J., Méndez, D., & Martínez, E. (2021). *Documento Técnico. Modelo de Finanzas Abiertas en Colombia*. Obtenido de [urf.gov.co](https://www.urf.gov.co):
https://www.urf.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-180374%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

Puentes, L., & Amaya, L. (2022). Open data y open banking: El derecho en el contexto de los mercados digitales. Un modelo regulatorio por definir en el ordenamiento jurídico colombiano. *Revista chilena de derecho y tecnología*, 11(2), 211-244.

Pujol, J., Droege, H., & Martorell, X. (2016). *La innovación abierta en empresas y servicios*. Obtenido de core.ac.uk:
<https://core.ac.uk/download/pdf/41778458.pdf>

Ramírez, A., García, L., Millán, M., & García, A. (2018). *Open Banking, más allá de los datos*. Bogotá: Asobancaria.

Remolina, N. (2019). *Open banking: regulatory challenges for a new form of financial intermediation in a data-driven world*. Singapore: SMU Centre for AI & Data Governance Research.

Remolina, N. (2020). *Towards a data-driven financial system: The impact of COVID-19*. Obtenido de ink.library.smu.edu.sg: <https://ink.library.smu.edu.sg/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=caid>
g

Reserve Bank of India. (2022). *Reserve Bank of India announces digital payment index for march 2022*. Obtenido de [rbi.org.in](https://www.rbi.org.in): https://www.rbi.org.in/Scripts/BS_PressReleaseDisplay.aspx?prid=54100

Rojas, L. (2016). *La revolución de las empresas FinTech y el futuro de la Banca. Disrupción tecnológica en el sector financiero*. Caracas: Banco de Desarrollo de América Latina CAF.

Rothwell, R. (1994). Hacia el proceso de innovación de quinta generación. *International Marketing Review*, 11, 7-8.

Rubanov, P. (2019). *Transformation of the banking sector in the digital era*. Sumy State University.

Sánchez, L., & Santos, A. (2021). *Modelo de innovación Fintech aplicado a la banca tradicional colombiana*. Chía: Universidad de la Sabana.

Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development*. Cambridge: Harvard Economic Studies.

Seshika, F. (2021). *BANKINGTrends in open banking in 2021*. Obtenido de Financedigest.com: <https://www.financedigest.com/trends-in-open-banking-in-2021.html>

Somoza, A., Cataño, A., & Escobar, F. (2021). *La tecnología como eje principal para desarrollar modelos económicos digitales innovadores para la evolución de los servicios financieros desempeñados por Fintech*. Obtenido de digitk.areandina.edu.co: <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/4456/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Stulz, R. (2019). FinTech, BigTech, and the future of banks. *Journal of applied corporate finance*, 31(4), 86-97.

Superintendencia Financiera de Colombia. (2018). *Colombia Fintech Annual Meeting: la innovación desde la perspectiva del supervisor*. Obtenido de superfinanciera.gov.co: <https://www.superfinanciera.gov.co/descargas/institucional/pubFile1030405/20180321colombiafintech.pdf>

Trovato, F., Sharp, A., & Siman, T. (2021). Cloud, co-location, on-premises and hybrid disaster recovery solutions: Pros, cons, and a cost comparison. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 13(2), 120-135.

Unidad de Regulación Financiera. (2021). *Modelo de finanzas abiertas en Colombia*. Obtenido de urf.gov.co:

https://www.urf.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-180374%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

Unión Europea. (2017). *Reglamento delegado (UE) 2018/389*. Bruselas: Por el que se complementa la Directiva (UE) 2015/2366 del Parlamento Europeo y el Consejo en lo relativo a las normas técnicas de regulación para la autenticación reforzada de clientes y unos estándares de comunicación abiertos comunes y seguros.

Villamil, F. (2020). *Gerencia de la innovación en diez de las empresas más innovadoras de Colombia en 2019*. Chía: Universidad de la Sabana.

Wang, H., Ma, S., Dai, H., Imran, M., & Wang, T. (2020). Blockchain-based data privacy management with nudge theory in open banking. *Future Generation Computer Systems, 110*, 812-823.

Xu, Z., Wang, Q., Wang, Z., Liu, D., Xiang, Y., & Wen, S. (2020). PPM: a provenance-provided data sharing model for open banking via blockchain. *Australasian Computer Science Week Multiconference*, 1-8.

Zunzunegui, F. (2020). La digitalización de los servicios de pago. En A. Gurrea, & N. Remolina, *Fintech, Regtech y Legaltech: Fundamentos y desafío regulatorios*. Valencia: Tirant to Blanch.